

INFORME TÉCNICO FINAL

PROGRAMA ASTURIAS

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE I+D+i

Referencia proyecto	IDI/2018/000090		
Acrónimo	EVAPHALI		
Título del Proyecto	EVALUACIÓN DE LAS ALTAS PRESIONES HIDROSTÁTICAS EN ALIMENTOS		
Periodo de Justificación	Desde :	01/01/2018	Hasta: 31/12/2018

En Noreña, a 21 de marzo de 2019

1. INFORMACIÓN ECONÓMICA

Explique y justifique las desviaciones o los cambios producidos en las diferentes partidas del coste subvencionable aprobado, no sometidos a autorización expresa e indique su impacto en el desarrollo del proyecto.

No se ha producido ninguna desviación ni cambio

2. INCIDENCIAS, MODIFICACIONES Y/O DESVIACIONES

¿Se ha realizado el proyecto conforme a la solicitud presentada?: **SI** **NO**

En caso negativo, especifique las incidencias, modificaciones y/o desviaciones, explicando las causas y detallando cómo han afectado al normal desarrollo del proyecto.

Únicamente se amplió en un mes, presentando vía telemática el correspondiente comunicado de ampliación de cronograma y siempre dentro del periodo de ejecución aprobado, las tareas T 3.2, T 3.3 y T 3.4, de Elaboración de los productos seleccionados, Tratamiento de APH y Tratamiento térmico de pasteurización, respectivamente.

3. MEMORIA TÉCNICA

Explique **DETALLADAMENTE** las actividades realizadas, incluyendo la descripción de la metodología empleada, con referencia expresa a los hitos, tareas y plan de trabajo de la solicitud.

Hito 1. Revisión bibliográfica y selección matrices alimentarias a estudiar**Tarea 1.1. Revisión bibliográfica**

Se comenzó con una revisión bibliográfica de la tecnología de Altas Presiones Hidrostáticas (de ahora en adelante, HPP) y sus aplicaciones en el sector agroalimentario, recurriendo y consultando desde publicaciones científico-técnicas, como libros, revistas científicas, ponencias de Congresos, Tesis doctorales, Tesinas de Máster, legislación y normativa vigente.

A continuación, se presenta el listado de bibliografía recopilada y consultada:

- Albelda Zulueta, A. (2009). *Variación de compuestos bioactivos y con capacidad antioxidante en una bebida de zumo y leche al aplicar tecnologías no térmicas de conservación*. Tesis. Valencia. Universidad de Valencia.
- Albertos Muñoz, I. (2012-2013). *Efecto de films comestibles y altas presiones sobre la vida útil de filetes de trucha*. Tesis de Máster. Burgos. Universidad de Burgos.
- Alpas, H., Kalchayanand, N., Bozoglu, F., Ray, B., 2000. Interactions of high hydrostatic pressure, pressurization temperature and pH on death and injury of pressure-resistant and pressure-sensitive strains of foodborne pathogens. *International Journal of Food Microbiology* 60, 33–42.
- Andrés Martín, V. (2016). *Efecto del tratamiento de altas presiones hidrostáticas y del almacenamiento sobre la seguridad y la calidad nutricional, sensorial y funcional de smoothies como alternativa a las bebidas mixtas comerciales*. Tesis. Madrid. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Farmacia, Departamento de Nutrición y Bromatología II.

- Ananth, V., Dickson, J.S., Olson, D.G., Murano, E.A., 1998. Shelf life extension, safety, and quality of fresh pork loin treated with high hydrostatic pressure. *Journal of Food Protection* 61, 1649–1656.
- Asaka, M., Hayashi, R., 1991. Activation of polyphenol oxidase in pear fruits by high pressure treatment. *Agricultural and Biological Chemistry* 55, 2439–2440.
- Balny, C.; Masson, P. 1993. Effects on high pressure on proteins. *Food Rev. Int.* 9(4), 611-628.
- Barbosa-Cánovas, G.V.; Pothakamury, U.R.; Palou, E.; Swanson, B.G. 1998. Procesado de alimentos con alta presión. En: *Conservación no térmica de alimentos*, pp. 9-48. Ed. Acribia S.A. Zaragoza.
- Blanco Fuentes, C.A., Gómez Pallares, M., Ronda Balbás, F., Caballero Calvo, P.A., 2006. *Técnicas avanzadas de procesado y conservación de alimentos*. Universidad de Valladolid: Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial.
- Bruselas. Reglamento 2073/2005, de la Comisión, de 15 de noviembre de 2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios. 22 de diciembre de 2005, L 338, p. 1-26.
- BUCHHEIM, W., Schütt, M., Frede, E. (1996). High pressure effects on emulsified fats. In R. Hayashi, C. Balny (eds.), *High pressure bioscience and biotechnology* (pp. 331- 336). Amsterdam: Elsevier.
- BULL, M.K., Zerdin, K., Howe, E., Goicoechea, D., Paramanandhan, P., Stockman, R., Sellahewa, J., Szabo, E.A., Johnson, R.L., Stewart, C.M. (2004). The effect of high-pressure processing on the microbial, physical, and chemical properties of Valencia and Navel orange juice. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 5, 135-149.
- Cano, M.P., De Ancos, B., Plaza, L., Sánchez-Moreno, C., 2006. *Tecnología de altas presiones para la conservación de alimentos*. Capítulo 3.
- Cano, M.P.; Hernández, A.; De Ancos, B. 1997. *High pressure and temperature effects on enzyme inactivation in strawberry and orange products*. *Journal of Food Science*, 62(1):85-88.
- Capellas Puig, M. (1998). *Aplicación de la alta presión hidrostática en mató (queso fresco de leche de cabra)*. Bellaterra. Universidad Autónoma de Barcelona.
- CARDONA, A., Castelo, M., Sanjuán, E., Millán, R., Gómez, R. (1992). *Zumos de fruta. Principios generales de elaboración y estabilidad*. Alimentaria. Abril, 53-56.
- Carlez, A., Veciana-Nogues, T., & Cheftel, J. C. (1995). Changes in colour and myoglobin of minced beef meat due to high hydrostatic pressure processing. *Lebensm- Wiss.u-Techol*, 28, 528-538.
- Casp Vanaclocha, A., Abril Requena, J., 2003. *Procesos de conservación de alimentos* (2^a ed.). Madrid, España: Mundi-Prensa.
- Cheftel, J. C. (1995). Review: High-pressure, microbial inactivation and food preservation. *F. Sci. and Tech. Int.*, 1, 75-90.
- Cheftel, J. C., & Culoli, J. (1997). Effects of high pressure on meat: a review. *Meat Science*, 46(3), 211-236.
- Civera Civera, M. (2012). *Efecto combinado de la aplicación de altas presiones hidrostáticas y Stevia Rebaudiana sobre la actividad de peroxidasa y polifenoloxidasa*. Máster. Valencia. IATA-CSIC.

- Crossland, B. 1995. The development of high pressure processing. En: High pressure processing of foods. pp 7-27. Edited by Ledward, Jonhstn, Earnshaw and Hasting. Ed. Nottingham University Press.
- Daoudy, L. (2004). *Efecto de las altas presiones hidrostáticas sobre el gazpacho y zumo de uva*. Tesis. Bellaterra. Universidad Autónoma de Barcelona.
- DEDE, S., Alpas, H., Bayindirli, A. (2007). High hydrostatic pressure treatment and storage of carrot and tomato juices: Antioxidant activity and microbial safety. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87, 773-782.
- Eshtiaghi, M. N.; Knorr, D. 1993. Potato cubes response to water blanching and high hydrostatic pressure. *J. Food Sci.* 58(6), 1371-1373.
- Farr, D. 1990. High pressure technology in the food industry. *Trends Food Sci. Technol.* 1, 14-16.
- García-Palazón, A.; Suthanthangjai, W.; Kajda, P.; Zabetakis, I.; 2004. The effect of high hydrostatic pressure on B-glucosidase, peroxidase and polyphenoloxidase in red raspberry (*Rubus idaeus*) and strawberry (*Fragaria x ananassa*). *Food Chemistry*, 88: 7-10.
- Galazka, V.B., Ledward, D.A., Dickinson, E., Langley, K.R. 1995. High pressure effects on emulsifying behavior of whey protein concentrate. *Journal Food Science* 60(6), 1341-1343.
- Gomes, M. R. A.; Ledward, D. A. 1996. Effect og high-pressure treatment on the activity of some poliphenoloxidases. *Food Chem.* 56(1), 1-5.
- Gross, M. and Jaenické, R. 1994. Proteins under pressure. *Eur. J. Biochem.* 221, 617-630.
- Heremans, K. 1995. High pressure effects on biomolecules. En: High pressure processing of foods. pp 81-97. Edited by Ledward, Jonhstn, Earnshaw and Hasting. Ed. Nottingham University Press.
- Hibi, Y., Matsumoto, T., Hagiwara, S. 1993. Effect of high pressure on the crystalline structure of various starch granules. *Cereal Chem.* 70(6), 671-675.
- Hill, V. M.; Ledward, D. A.; Ames, J. A. 1996. Influence of high hydrostatic pressure and pH on the rate of Maillard browning in a glucose-lysine system. *J Agric. Food Chem.* 44, 594-598.
- Hite, B. H.; Giddins, N. J.; Weakly, C. E. 1914. The effect of pressure on certain microorganisms encountered in the preservation of fruits and vegetables. *West Virginia Agric. Exp. Sta. Bull.* 146, 2-67.
- Hurtado, J.L.; Montero, P.; Borderías, A.J. 2000. Prolongación de la vida útil de merluza (*Merluccius capensis*) sometida a altas presiones conservada en refrigeración. *Food SciTech. Int.* 6(3), 243-249.
- Ibarz, A.; Sangronis, E; Barbos-Cánovas, G. V.; Swanson, B. G. 1996. Inhibition of poliphenoloxidase in apple slices by high pressure treatment. Trabajo presentado en la reunión del IFT-1996.
- Keenan, D.F.; Rößle, C.; Gormley, R.; Butler, F.; Brunton, N. 2012. Effect of high hydrostatic pressure and thermal processing on the nutritional quality and enzyme activity of fruit smoothies. *Food Science and Technology*, 45: 50-57.
- Knorr, D.; Schlueter, O.; Heinz, V. 1998. Impact of high hydrostatic pressure on phase transitions of foods. *Food Technol.* 52(9), 42-45.
- Margarita Garriga, Mª T. (2002). "Tecnologías emergentes en la conservación de productos cárnicos: altas presiones hidrostáticas en jamón cocido loncheado". *EUROCARNE*. Nº 104, p. 1-6.

- Pradas Baena, I. y Moreno Rojas, J.M. (206). *Aplicación de Altas Presiones Hidrostáticas en la Industria Alimentaria*. Córdoba: Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.
- Rosenthal, A.; Ledward, D.; Defaye, A.; Gilmour, S.; Trinca, L. 2002. Effect of pressure, temperature, time and storage on peroxidase and polyphenoloxidase from pineapple. En: Hayashi, R. (eds.). *Trends in High Pressure Bioscience and Biotechnology*. Elsevier Science B.V., 525-532.
- Sanz, P. (2013). *Procesado con altas presiones hidrostáticas y sus efectos en los alimentos*. VI Escuela de Altas Presiones. Oviedo.
- Takahashi, K.; Ishii, H.; Ishikawa, H. 1993. Sterilization of bacteria and yeasts by hydrostatic pressurization at low temperature. En: High pressure science for food. Ed. Hayashi, R. pp 225-232. Kyoto: San-Ei Pub. Co.
- Téllez Luis, S. J.; Ramírez, J. A.; Pérez Lamela, C.; Vázquez, M.; Simal Gándara, J. (2001). "Aplicación de la alta presión hidrostática en la conservación de los alimentos". *Ciencia y Tecnología Alimentaria*. Vol. 3, No. 2, pp. 66-80, 2001.
- Tewari, G., & Holley, R. A. (1999). High pressure processing of foods: An overview. *Science des Alim.*, 19, 619-661.
- Toledo del Árbol, M^a T. (2016). *Conservación de alimentos mediante tratamientos por alta presión hidrostática*. Tesis. Jaén, Universidad de Jaén.
- Tomás-Barberán, F.A.; Espín, J.C. 2001. Phenolic compounds and related enzymes as determinants of quality in fruits and vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81(9):853-876.

Indicadores de gestión T 1.1

Recopilación de bibliografía técnica y elaboración del correspondiente listado de referencias consultadas.

Tarea 1.2. Selección de matrices alimentarias

Para la selección de las matrices alimentarias susceptibles de ser tratadas por HPP, el proceso consistió en primer lugar en la selección de grupos de matrices alimentarias dentro de cada uno de los sectores de la industria alimentaria, para a continuación, en función de diferentes aspectos culturales, técnicos, económicos, tecnológicos, etc. acabar de definir las matrices alimentarias finalmente seleccionadas.

En una primera aproximación se comenzó punteando cada sector de la industria alimentaria asturiana, haciendo un primer barrido de posibles matrices alimentarias por categorías de productos:

SECTOR AGROALIMENTARIO	MATRIZ ALIMENTARIA	OBSERVACIONES
CÁRNICO	Preparados de carne (de acuerdo al Reglamento 853/20054)	Elevada manipulación e imposibilidad de aplicar un tratamiento térmico de conservación por ser preparados frescos.

LEGUMBRES	Legumbres fresca	Vida útil muy corta y de temporalidad. Prestigio culinario y cultural.
IV GAMA	Productos IV gama	Vida útil muy corta y en gran parte de los casos uso de alérgenos como conservantes (sulfitos).
HORTOFRUTÍCOLA	Zumos de frutas	Producto en gran auge y con elevada comercialización. Posibilidad de valorizar destíos, sub-productos y co-productos.
V GAMA	Productos de temporalidad de elevado valor añadido	El canal HORECA y GMS se nutre de productos V gama. Sector en continuo auge.

Destacar que esta primera categorización fue consecuencia de diversos encuentros con productores, transformadores y distribuidores de cada sector agroalimentario, así como de las consultas realizadas a MERCASA, tanto a nivel de mercados, como a nivel de las publicaciones sectoriales y datos anuales por sectores que publican periódicamente.

Una vez realizada esta primera fase, se comenzó con la selección de matrices alimentarias concretas susceptibles de ser tratadas por HPP en función de diversas características propias de cada una de ellas. A continuación, se muestran las matrices alimentarias finalmente seleccionadas y testadas:

SECTOR AGROALIMENTARIO	MATRIZ ALIMENTARIA	OBSERVACIONES
CÁRNICO	1.- Hamburguesa 2.- Picadillo 3.- Lomo adobado	1.- Elevada manipulación: contaminación microbiológica 2.- Vida útil muy corta. Producto típico 3.- Gran rotación en HORECA
LEGUMBRES	1.- Faba fresca	1.- Vida útil muy corta. Temporalidad. Prestigio cultural
IV GAMA	1.- Patata IV gama	1.- Vida útil muy corta. Uso de alérgenos
HORTOFRUTÍCOLA	1.- Zumo de arándano 2.- Zumo de kiwi	1.- Valorización destío. Cultivo en Asturias 2.- Valorización destío. Cultivo en Asturias
PESCADO	1.- Angulas	1.- Gourmet. Temporalidad

V GAMA	1.- Salpicón de marisco 2.- Pescado a la “brasa”	1.- Escasa vida útil. Valor añadido 2.- Elevado valor añadido
---------------	---	--

Indicadores de gestión T 1.2

Selección de al menos una matriz alimentaria de cada sector agroalimentario, susceptible de ser testada por HPP.

Entregable Hito 1

Ver Entregable Referencia IDI/2018/000090/H1

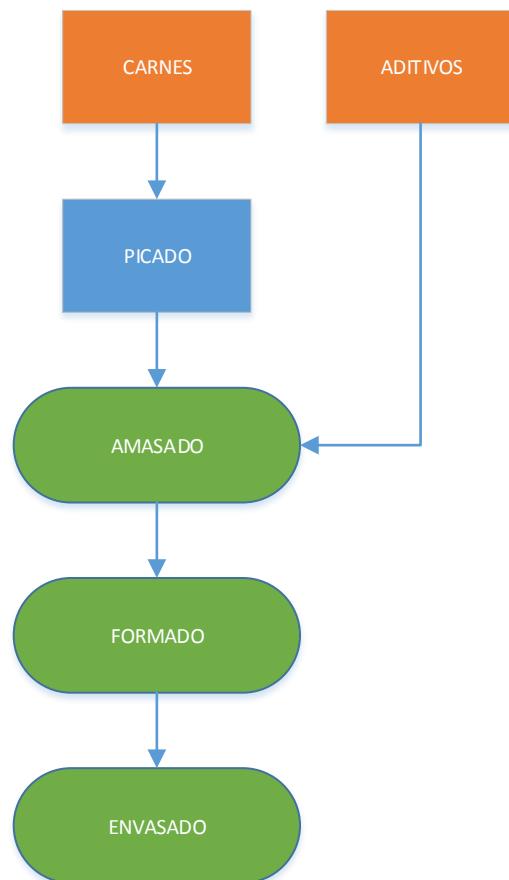
Hito 2. Revisión de los procesos productivos de las matrices alimentarias seleccionadas

Tarea 2.1. Revisión procesos productivos y características de los productos

Para cada matriz alimentaria finalmente seleccionada se establecieron la secuencia de etapas de elaboración en forma de diagrama de flujo, así como la formulación básica posible. En esta tarea, tanto el diagrama de flujo que se diseñó, como la formulación de cada matriz alimentaria fueron desarrolladas de forma “genérica” como punto de partida, ya que a medida que se fueron obteniendo resultados tras el tratamiento por HPP descrito en la tarea 3.3 y la correspondiente validación descrita en el hito 4, fue necesario, en algunos casos, reformular y rediseñar la secuencia de fases de elaboración, para posteriormente aplicar estos cambios durante la elaboración de los productos realizada en la tarea 3.2.

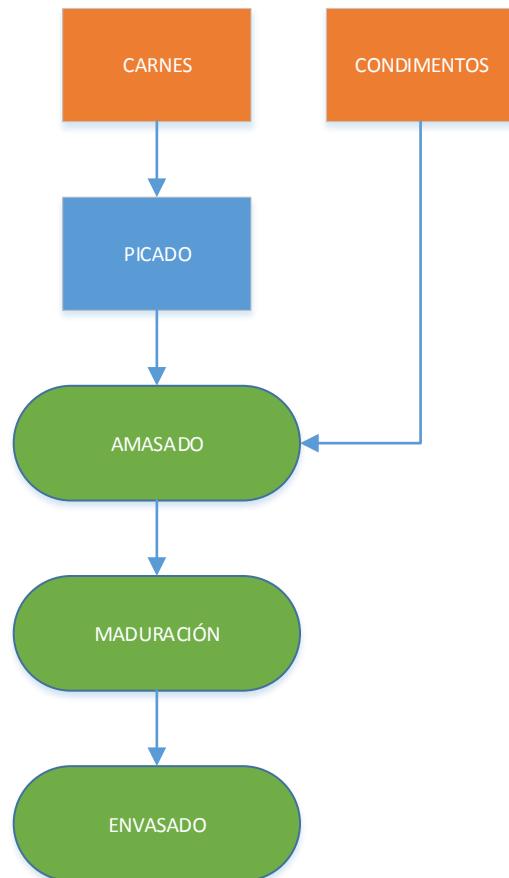
De esta forma, se diseñaron los siguientes diagramas de flujo y formulaciones estándar:

HAMBURGUESA



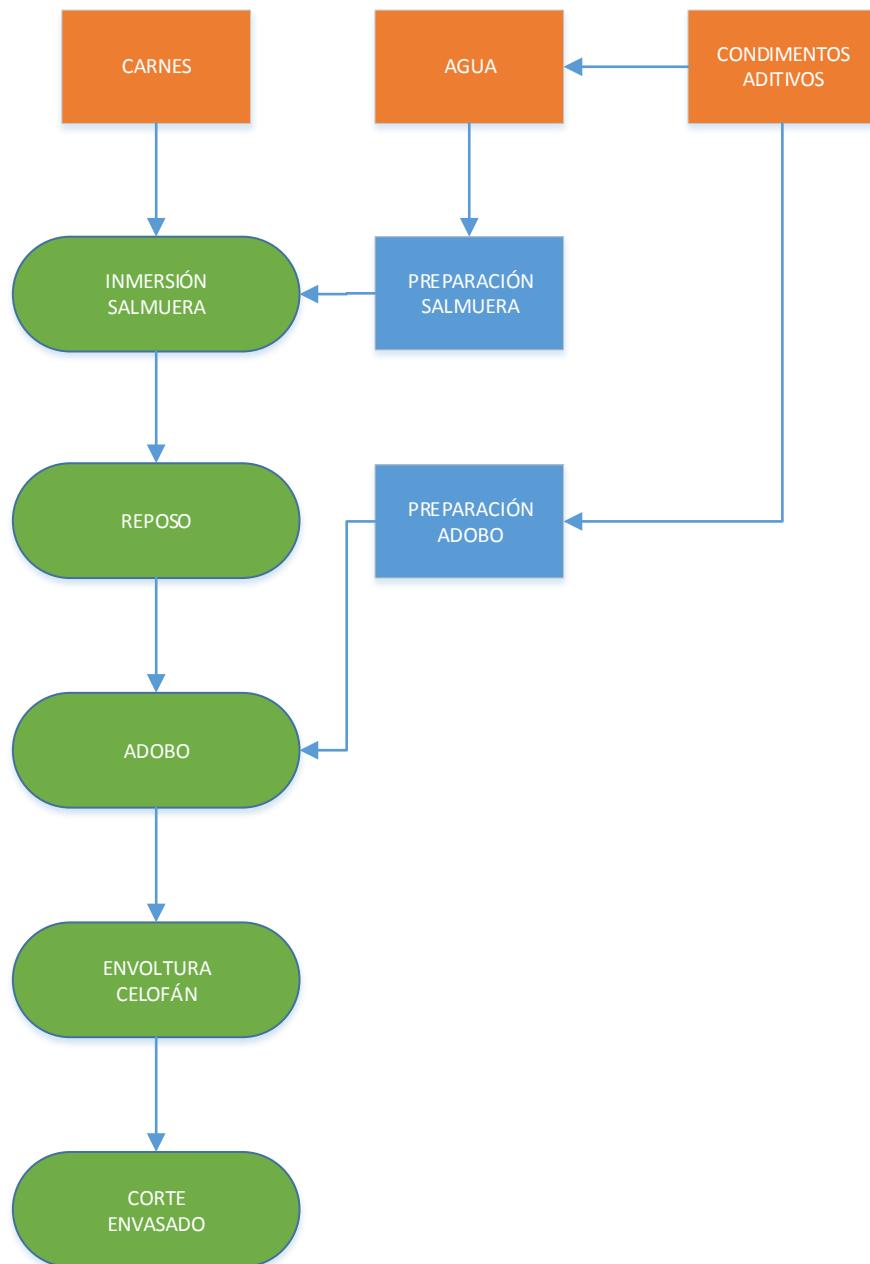
INGREDIENTE	DOSIFICACIÓN
Magro	95 %
Agua declorada	5 % (sobre carne + agua)
Sal	16 (g/Kg)
Helanox	2 (g/Kg)
Fibra de cítricos	5 (g/Kg)
Pimienta negra	1,2 (g/Kg)

PICADILLO



INGREDIENTE	DOSIFICACIÓN
Magro	80 %
Papada	20 %
Sal	17 (g/Kg)
Ajo	10 (g/Kg)
Pimentón dulce	24 (g/Kg)
Pimentón picante	6 (g/Kg)

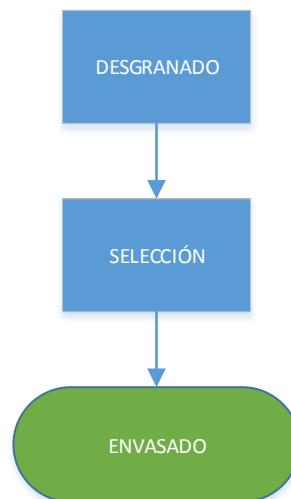
LOMO ADOBADO



INGREDIENTE	DOSIFICACIÓN
Lomos	C.S.
Agua	C.S.
Preparado Nº 1	Según FT

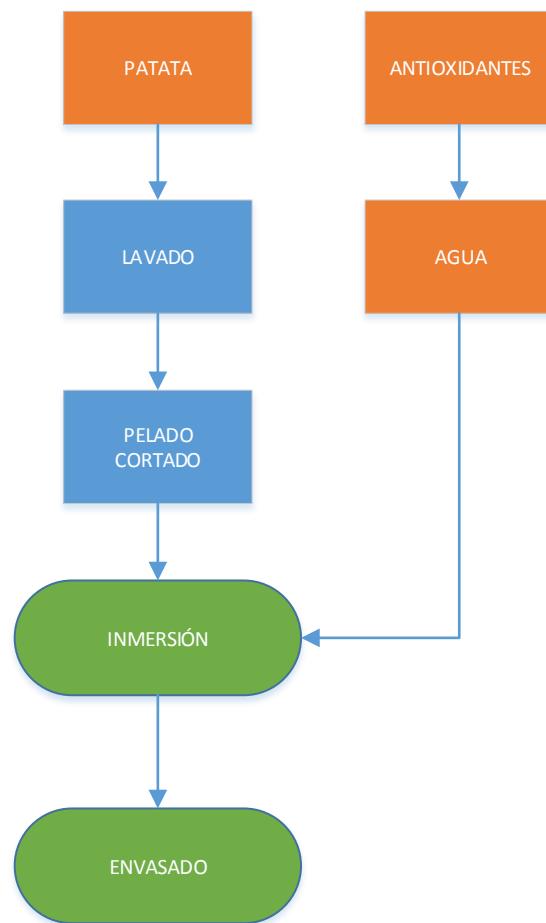
c.s.: cantidad suficiente / Según FT: según Ficha Técnica Fabricante

FABA FRESCA



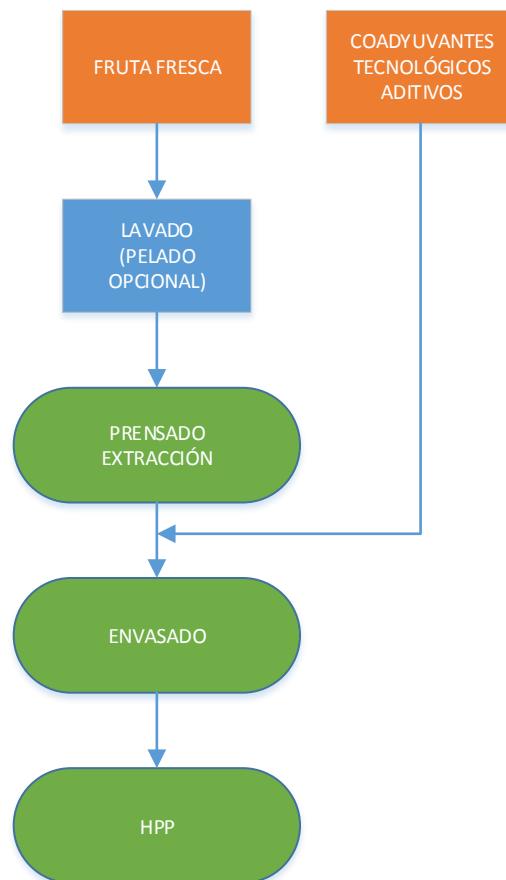
En este caso, este producto no requiere de formulación

PATATA IV GAMA



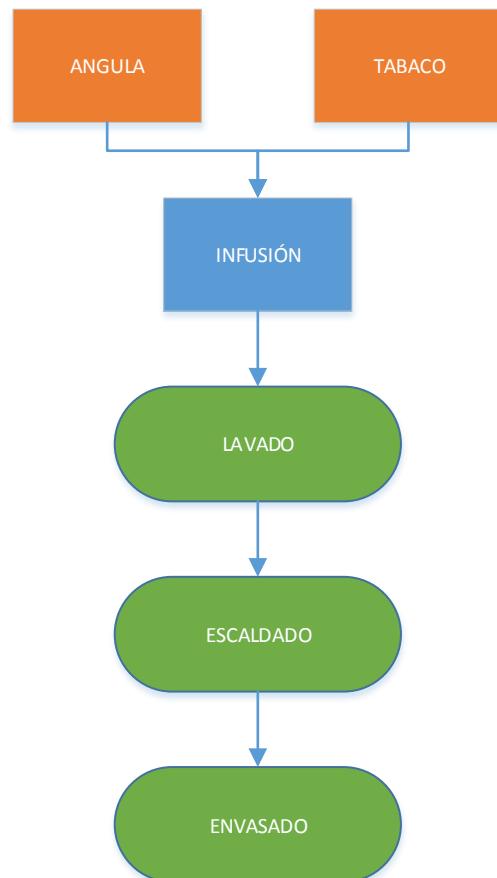
INGREDIENTE	DOSIFICACIÓN
Patata	C.S.
Ácido cítrico	3 %
Metabisulfito sódico	3 %

ZUMOS DE FRUTA



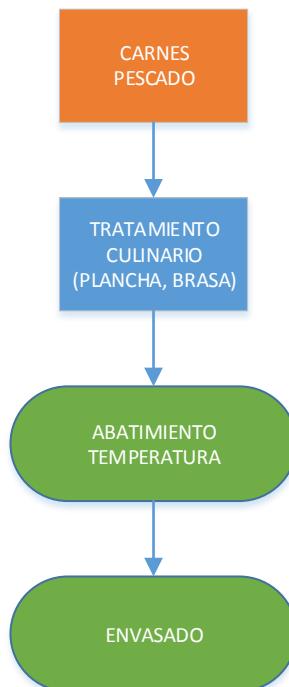
En este caso, este producto no requiere de formulación en esta fase inicial

ANGULAS



En este caso, este producto no requiere de formulación

V GAMA



En este caso, este producto no requiere de formulación

Indicadores de gestión T 2.1

Diseño del diagrama de flujo a nivel de proceso de producción para cada producto y de la formulación de inicio.

Entregable Hito 2

Ver Entregable Referencia IDI/2018/000090/H2

Hito 3. Pruebas experimentales de tratamiento por HPP

Tarea 3.1. Selección de los materiales de envasado

En esta tarea se trabajó en la búsqueda, identificación y selección de los formatos y materiales de envasado apropiados para cada matriz alimentaria seleccionada, tanto en términos tecnológicos, como a nivel de presentación de los productos.

Para ello se comenzó a definir primero el formato de envasado de cada uno de los productos, para a continuación estudiar las características y prestaciones de los diferentes posibles materiales de envasado en cuanto a prestaciones y funcionalidades tecnológicas de cara a poder soportar las elevadas presiones a las que se trabaja cuando se procesan alimentos por HPP.

En todos los casos se trabajó con materiales plásticos, ya que la tecnología HPP requiere cierto grado de compresibilidad del envase a lo largo del proceso de compresión – descompresión que sufre el alimento

y en consecuencia el envase, durante el tratamiento HPP. Materiales como el vidrio, que hubieran podido ser un acertado formato de envasado para los zumos, principalmente a nivel de presentación o metálico, principalmente para los productos V gama simulando una conserva *gourmet*, no son aptos para ser utilizados en alimentos que van a ser tratados por HPP, por la rigidez que presentan los materiales.

A nivel de formato se trabajó en evaluar las posibles tecnologías de envasado apropiadas para cada matriz, estudiando las características y propiedades de todos los tipos de envasado en atmósfera protectora: sellado, termosellado, vacío, atmósfera modificada y *skin* o “segunda piel”. A continuación, se comenzó con el estudio de los materiales a nivel de polímero y de las características y propiedades de los mismos para acabar de identificar y seleccionar los finalmente válidos para poder tolerar los esfuerzos de cizallamiento al que se someten cuando se les aplicar el proceso HPP.

A continuación, se muestran los formatos de envasado finalmente seleccionados, así como sus características más relevantes para haber sido seleccionados.

PRODUCTO	FORMATO	CARACTERÍSTICAS
Hamburguesa	<i>Skin</i> (Barqueta+film)	Vacío no apto por ser un producto fácilmente deformable y con tendencia a exudar con el tiempo, sin embargo, la ausencia de aire favorece la conservación y es un producto que ha ganado mucho valor añadido en los últimos años.
Picadillo	Vacío (Bolsa)	Producto muy perecedero que requiere de ausencia total de oxígeno pero que carece de un valor muy añadido para el envasado en <i>skin</i> .
Lomo adobado	<i>Skin</i> (Barqueta+film)	Vacío apto, sin embargo presenta tendencia a exudar con el tiempo; aunque no es un producto de gran valor añadido, el <i>skin</i> es la mejor opción.
Faba fresca	Vacío (Bolsa)	De forma general requeriría cierta concentración de oxígeno para mantener la actividad respiratoria, sin embargo se prevé que el tratamiento HPP inactive o ralentice la actividad enzimática, por lo que se opta por la ausencia de oxígeno.
Patata IV gama	Vacío (Bolsa)	Producto con poco valor añadido y sin necesidad de características concretas en cuanto a la atmósfera de almacenamiento.
Zumo de arándano	Sellado (Botella+tapón)	Sellado hermético con tapón de rosca de doble obturación.
Zumo de kiwi	Sellado (Botella+tapón)	Sellado hermético con tapón de rosca de doble obturación.

Angulas	Vacio (Bolsa)	El <i>skin</i> se valoró como la mejor opción, principalmente por presentación y valor añadido del producto, pero técnicamente no es apropiado por la excesiva presencia de zonas de soldadura con la barqueta debido a la morfología de la angula.
Salpicón de marisco V gama	Vacio (Bolsa)	Necesaria ausencia de oxígeno por conservación y el <i>skin</i> no es válido porque se adapta mejor a piezas.
Pescado a la “brasa” V gama	<i>Skin</i> (Barqueta+film)	Producto de elevado valor añadido y en pieza, con tendencia a exudar a lo largo del tiempo.

Destacar que, aunque inicialmente también se valoró la atmósfera modificada como posible formato de envasado para el lomo adobado, la faba fresca, las angulas y el salpicón de marisco, tras la revisión bibliográfica realizada en la tarea 1.1 se optó por no evaluarlas, ya que las atmósferas modificadas presentan cierta problemática en los procesos HPP, debido principalmente a la diferencia en el grado de compresibilidad de los gases que componen la atmósfera y los materiales de envasado, presentando en muchas ocasiones problemas o defectos de colapso del envase.

Una vez seleccionado el formato de envasado para cada matriz, se comenzó a estudiar los posibles materiales de envasado para cada formato y tecnología de envasado en función de las características y propiedades de los polímeros plásticos que componen los envases.

Se estudiaron la estructura y propiedades de los principales materiales plásticos empleados en el envasado de alimentos, prestando especial atención a los polietilenos, polipropilenos y poliamidas, así como a sus materiales barrera: concretamente se estudiaron las características de LDPE, LLDPE, MDPE, HDPE, EVA, Surlyn®, EVOH, CPP, BOPP, OPP, Saran®, Alu, PA, OPA, PVA, PVOH, APET, OPET, y CPET.

A continuación, se presentan los materiales de envasado seleccionados para cada formato de envasado:

FORMATO	DENOMINACIÓN	MATERIAL
<i>Skin</i>	<u>Film</u> : VST 0250 (Cryovac) <u>Barqueta</u> : CPK182525PND (Tecnoenvases)	Film : film laminado (8 capas) compuesto por: PE/EVA/EVA/Adhesivo/EVA/ Adhesivo/EVA/PE. Barqueta : PP/PE
	<u>Bolsa</u> : 30/120 <u>Bolsa</u> (Faba): Alta Barrera	Bolsa : PA/PE Bolsa : PA/EVOH/PE
Vacío	<u>Botella</u> : CILI PCP <u>Tapón</u> : DS SUS 28/16 7084 SFB CSD2 (Bericap)	Botella : PET/NEOPET Tapón : PET
Sellado		

Destacar que, además, todos los materiales son aptos para pasteurización térmica moderada a temperaturas medias y tiempos cortos, éstos, procesos térmicos adecuados para las matrices seleccionadas.

Indicadores de gestión Tarea 3.1.

Recopilación y selección de los formatos de envasado y materiales de envasado adecuados.

Tarea 3.2. Elaboración de los productos seleccionados

Como punto de inicio y a modo de diagnóstico de situación, todos los productos seleccionados se elaboraron bajo las formulaciones y procesos de elaboración “genéricos” descritos en la tarea 2.1. A medida que se fueron tratando por HPP, en algunos de ellos se tuvo que reformular el producto y/o las etapas de elaboración hasta lograr resultados válidos.

A lo largo de la ejecución de esta tarea, por razones técnicas y de mejora de los resultados que se iban obteniendo, se notificó una ampliación temporal de la tarea respecto a lo planificado en el cronograma previsto, disponiendo de esta manera de algo más de margen de tiempo para acabar de validar ciertas modificaciones en las formulaciones y etapas de elaboración necesarias en virtud de los resultados obtenidos.

Destacar que, en la ejecución de esta tarea, se elaboraron los productos con materias primas, aditivos y coadyuvantes tecnológicos disponibles en stock en ASINCAR, reponiendo dichas materias primas, aditivos y coadyuvantes tecnológicos en las últimas pruebas de elaboración para su validación.

En cuanto a las muestras “Control”, éstas se corresponden con las muestras formuladas y elaboradas pero que posteriormente en la tarea 3.3 no fueron sometidas al tratamiento de HPP.

HAMBURGUESA – BURGER MEAT

De acuerdo al trabajo realizado en la revisión bibliográfica descrita ejecutada en la tarea 1.1, el tratamiento HPP desestabiliza la estructura cuaternaria de las proteínas, modificando el color de algunas matrices alimentarias concretas, como en el caso de los preparados cárnicos frescos. El color rojo típico, que le confiere la hemoglobina y la mioglobina, se ve tornado a un color marrón típico de las carnes cocidas, aunque el sabor y la textura no se ven modificados en productos “desestructurados” (picados) a diferencia de en piezas enteras en las que los paquetes musculares se agrupan proporcionando cierta compactación a nivel de textura. Partiendo de esta premisa, las formulaciones ensayadas se encaminaron a mitigar esta pérdida de color, utilizando para ello ingredientes naturales con capacidad colorante, todos ellos fuera de la categoría de aditivos, los cuales están muy limitados en la elaboración de hamburguesas y Burger Meat.

A lo largo de toda la ejecución de la tarea, se ensayaron las siguientes formulaciones:

INGREDIENTE	PRUEBA				
	CONTROL	P1	P2	P3	P4
Magro (%)	95	95	95	95	95

Agua (%)	5	5	5	5	5
Sal (g/Kg)	16	16	16	16	16
Antioxidante (g/Kg)	2	2	2	2	2
Retenedor agua (g/Kg)	5	5	8	8	8
Especias (g/Kg)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Colorante A (g/Kg)	-	18	-	25	-
Colorante B (g/Kg)	-	-	0,4	-	-
Colorante C (g/Kg)	-	-	-	-	4

PICADILLO

El picadillo, al igual que la hamburguesa, es un preparado cárnico fresco, con la consiguiente problemática manifestada para la hamburguesa a nivel de color. De esta forma, las elaboraciones y formulaciones ensayadas se encaminaron hacia lograr estabilizar el color natural del producto.

A lo largo de toda la ejecución de la tarea, se ensayaron las siguientes formulaciones:

INGREDIENTE	PRUEBA				
	CONTROL	P1	P2	P3	P4
Magro (%)	80	80	80	80	80
Grasa (%)	20	20	20	20	20
Sal (g/Kg)	17	17	17	17	17
Ajo (g/Kg)	10	10	10	10	10
Pimentón dulce (g/Kg)	24	24	24	24	24
Pimentón picante (g/Kg)	6	6	6	6	6
Estabilizante A	-	15	-	15	-
Colorante D	-	-	2,5	2,5	8

LOMO ADOBADO

El lomo adobado es un producto que típicamente contiene en su formulación sal nitrificante, concretamente nitrito sódico, E-250, por lo que la mioglobina en contacto con el nitrito forma un nitroso-pigmento estable. En este sentido, la problemática del color no se vería tan acusada tras el tratamiento HPP como en el caso de la hamburguesa y del picadillo. Las formulaciones en este caso fueron

encaminadas a mejorar la jugosidad y textura del producto para evitar la compactación de las fibras musculares tras el proceso HPP.

A lo largo de la ejecución de la tarea se ensayaron las siguientes formulaciones:

		PRUEBA		
INGREDIENTE	CONTROL	P1	P2	
Lomo de porcino (Uds.)	4	4	4	
Salmuera (L)	11	11	11	
Preparado de lomo Nº 1 (g/L)	-	100	150	
DÍAS INMERSIÓN				
	5	5	5	

FABA FRESCA

En el caso de la faba fresca *no ha lugar* formular el producto; lo que se realizó fue el envasado al vacío de 40 muestras de 200 g de faba recién desgranada, en bolsas alta barrera.

PATATA IV GAMA

Se empleó patata tipo bastón, recién pelada y cortada, a la que se procedió a una inmersión con diferentes concentraciones de antioxidantes. A lo largo de la ejecución de la tarea se ensayaron las siguientes formulaciones:

		PRUEBA		
INGREDIENTE	CONTROL	P1	P2	P3
Patata bastón (Kg)	15	15	15	15
Antioxidante A (mg/Kg)	-	-	50	50
Antioxidante B (mg/Kg)	-	-	30	50

ZUMO DE KIWI Y ZUMO DE ARÁNDANO

Para el zumo de kiwi, se empleó kiwi asturiano, variedad Hayward, catalogado como destriño por bajo calibre de comercialización. Para el zumo de arándano, se empleó arándano asturiano, variedad Elliott, previamente congelado, catalogado como destriño por alto y bajo de calibre de comercialización.

A lo largo de la ejecución de la tarea se ensayaron las siguientes formulaciones:

INGREDIENTE	PRUEBA				
	CONTROL	P1	P2	P3	P4
Zumo prensado (%)	100	100	100	100	100
Antioxidante A (g/Kg)	-	25	30	-	-
Antioxidante B (g/Kg)	-	-	-	-	25
Antioxidante C (g/Kg)	-	-	-	17	-

ANGULAS

En el caso de la angula *no ha lugar* formular el producto; lo que se realizó fue preparar una infusión de tabaco como tratamiento de letalidad, posteriormente realizar un *blanching* del producto en agua hirviendo, para por último proceder al envasado en bolsa al vacío, de 10 muestras de 50 g cada una.

V GAMA

En la elaboración de los productos V gama, igualmente que antes *no ha lugar* formular los productos; la elaboración de cada uno de ellos se realizó de la siguiente manera:

- **SALPICÓN DE MARISCO:** Por una parte, se coció el marisco y se separó la carne del caparazón y por otra parte se preparó una vinagreta a pH = 5,1. Se ensamblaron el marisco y la vinagreta y se envasaron al vacío en bolsa, 10 muestras de 200 g cada una de ellas.
- **PESCADO A LA BRASA:** Se trabajó con dos tipos de pescado “selecto”, Lubina y Rey; ambos se evisceraron y se sometieron a un tratamiento que simulaba el proceso de braseado en una salamandra, favoreciendo las reacciones de Maillard típicas de la brasa, con el correspondiente rustido de la piel de los pescados.

Indicadores de gestión T 3.2.

Desarrollo de 4 formulaciones para la matriz hamburguesa, 4 formulaciones para la matriz picadillo, 3 formulaciones para la matriz lomo adobado, 4 formulaciones para la matriz patata IV gama y 5 formulaciones para las matrices zumo de kiwi y zumo de arándano. Para las matrices faba fresca, angulas y V gama, por las características propias de la matriz no se pudieron realizar formulaciones como tal, sino pruebas respecto al control.

Tarea 3.3. Tratamiento por altas presiones hidrostáticas

Todos los productos elaborados en la tarea 3.2, con sus respectivas formulaciones y características concretas, se procesaron en las instalaciones de HIPERBARIC en Burgos, Polígono de Villalonquéjar, Calle del, Calle Condado de Treviño, 6, 09001 Burgos, con un equipo HPP modelo 55:



Equipo HPP HIPERBARIC 55

En virtud de la bibliografía estudiada en la tarea 1.1 y de las características de los productos evaluadas en la tarea 2.1, los tratamientos HPP recomendados que se aplicaron a cada uno de los productos elaborados fueron los siguientes:

PRODUCTO	TRATAMIENTO HPP	OBSERVACIONES
Hamburguesa	6.000 bar / 6 minutos	4 pruebas
Picadillo	6.000 bar / 6 minutos	4 pruebas
Lomo adobado	6.000 bar / 6 minutos	3 pruebas
Faba fresca	6.000 bar / 5 minutos	1 prueba
Patata IV gama	6.000 bar / 3 minutos 5.000 bar / 3 minutos	3 pruebas 3 pruebas
Zumo de arándano	6.000 bar / 3 minutos	4 pruebas
Zumo de kiwi	6.000 bar / 3 minutos	4 pruebas
Angulas	5.000 bar / 3 minutos	1 prueba
Salpicón de marisco V gama	6.000 bar / 3 minutos	1 prueba
Pescado a la “brasa” V gama	5.000 bar / 3 minutos	2 pruebas





Salpicón de marisco HPP



Lubina HPP (izqda.) vs CONTRO (dcha.)

Indicadores de gestión T 3.3.

Realización de 4 pruebas para la matriz Hamburguesa, 4 pruebas para la matriz picadillo, 3 pruebas para la matriz lomo adobado, 2 pruebas para la matriz faba fresca, 6 pruebas para la matriz patata IV gama, 4 pruebas para la matriz zumo de arándano, 4 pruebas para la matriz zumo de kiwi, 2 pruebas para la matriz angula, 2 pruebas para la matriz salpicón de marisco y 2 pruebas para la matriz pescado a la brasa.

Tarea 3.4. Tratamiento térmico de pasteurización

De acuerdo a la naturaleza de cada producto (fresco, cocinado, crido de consumo cocinado, etc.), al estado físico (sólido o líquido) y a las características físico-químicas básicas de los mismos (alimento de elevada o de baja acidez y de elevada o baja actividad de agua) las matrices susceptibles de poder aplicarse un tratamiento térmico de pasteurización fueron las siguientes:

- Patata IV gama: aunque al ser IV gama, un tratamiento de *flash-pasteurización* podría resultar adecuado.
- Zumo de arándano y zumo de kiwi: al ser zumos de frutas admitían perfectamente un tratamiento térmico de pasteurización, teniendo en cuenta las degradaciones a nivel organoléptico y nutricional que podrían sufrir.
- Salpicón de marisco: al ser un producto en el que el marisco y demás ingredientes están cocinados o al menos tratados térmicamente, de alguna forma, la pasteurización podría resultar adecuada.
- Pescado a la brasa: al ser un producto con tratamiento térmico culinario la pasteurización no afectaría a la naturaleza del mismo.

El resto de productos no tenía cabida un tratamiento térmico de pasteurización debido principalmente a la propia naturaleza de cada uno de ellos. La hamburguesa, el picadillo, el lomo adobado y la faba fresca, son productos crudos de consumo cocinado, por lo que un tratamiento de pasteurización alteraría la propia naturaleza de los productos cocinándolos en sí mismo. En el caso de la angula, al ser un producto muy delicado y con el valor añadido que posee, un tratamiento térmico de pasteurización alteraría en gran medida la esencia del producto, por lo que tampoco se pasteurizó.

Para establecer los tratamientos térmicos concretos, en cuanto al par tiempo-temperatura, a raíz de los resultados microbiológicos de los productos control a tiempo cero, obtenidos en la tarea 4.2 de validación microbiológica, se tuvieron en cuenta los parámetros cuantificados de Enterobacterias y Bacterias ácidolácticas, como indicativas del deterioro de los productos a lo largo del tiempo. Concretamente se emplearon los valores de cinética de termodestrucción D y Z , de las bacterias *Escherichia coli* como representativa de la familia de *Enterobacteriaceae* y *Lactobacillus spp* como representativa de la familia de Bacterias ácido-lácticas.

Los valores de termorresistencia empleados para establecer el tratamiento térmico de pasteurización teórico fueron el valor D y el valor Z , obteniéndose posteriormente el valor P , o factor de pasteurización buscado. Estos tres valores se definen como:

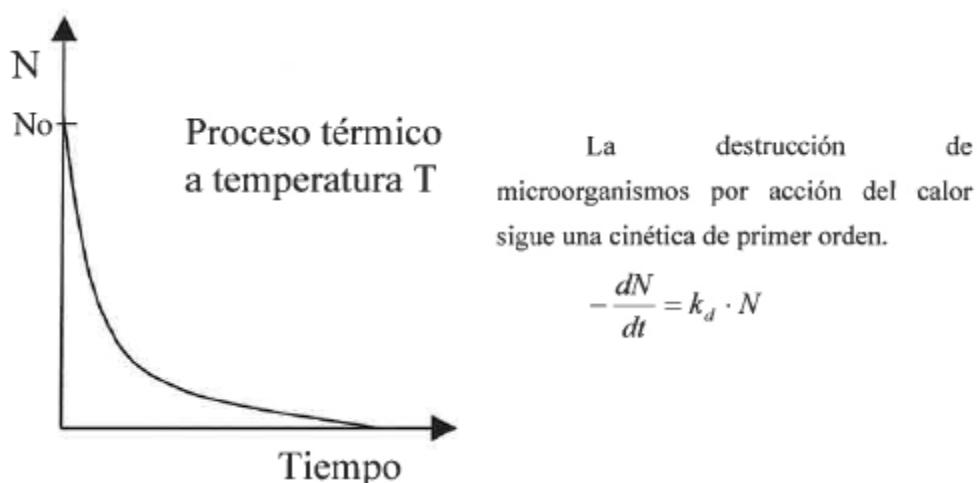
- D , tiempo de reducción decimal: tiempo necesario para reducir el número de microorganismos vivos a la décima parte del número inicial
- Z : grados centígrados necesarios para incrementar o disminuir 10 veces el valor D
- P , tiempo de muerte térmica: tiempo para lograr la reducción decimal deseada a la temperatura establecida

Los valores utilizados para los cálculos teóricos de aplicación del tratamiento térmico fueron los siguientes:

MICROORGANISMO	T referencia (°C)	Valor D (min)	Valor Z (°C)
<i>Escherichia coli</i>	65	0,1	5
<i>Lactobacillus spp</i>	65,5	1,0	10

Fuente: Ecología microbiana de los alimentos, Editorial Acribia, 1984

Las bases matemáticas para la determinación del tratamiento térmico de pasteurización necesario para lograr la reducción decimal deseada se fundamentaron de acuerdo a las siguientes bases:



$$-\int_{N_0}^N \frac{dN}{N} = k_d \cdot \int_0^t dt; \quad \ln\left(\frac{N}{N_0}\right) = -k_d \cdot t; \quad \frac{N}{N_0} = e^{-k_d \cdot t};$$

$$N = N_0 \cdot e^{-k_d \cdot t}$$

$$\log \frac{N}{N_0} = \log(e^{-k_d \cdot t}); \quad \log \frac{N}{N_0} = -k_d \cdot t \cdot \log e; \quad \log \frac{N}{N_0} = -\frac{k_d}{2,3} \cdot t$$

$$k_d = k_\infty \cdot e^{\frac{-E_a}{R \cdot T}} \quad k_d = k_{TR} \left(\frac{-E_a}{R} \cdot \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_R} \right) \right) \quad \ln(k_d) = \ln(k_\infty) - \frac{E_a}{R} \cdot \frac{1}{T}$$

$$1/D = k_d/2,3; \quad D = D_\infty \cdot e^{\frac{E_a}{R \cdot T}} \quad \frac{\log D - \log D_{TR}}{(T - T_R)} = -\frac{1}{z} \quad D = D_{TR} \cdot 10^{\frac{T_R - T}{z}}$$

Una vez realizado todo el desarrollo y para los valores D y Z establecidos de referencia, los resultados de los cálculos se muestran a continuación:

MICROORGANISMO	REDUCCIÓN DECIMAL MÍNIMA	$P_{\text{referencia Mínimo}}$ (minutos)
<i>Escherichia coli</i>	$n = 3$	$F_{65}^5 = 0,3$
<i>Lactobacillus spp</i>	$n = 3$	$F_{65,5}^{10} = 3 \text{ minutos}$

Posteriormente se aplicó un margen de seguridad adecuado y holgado para lograr un tratamiento de pasteurización efectivo y adecuado ajustado a la realidad industrial.

Para todos los productos se realizaron dos tratamientos de pasteurización diferentes, aplicando un margen de seguridad de 10 veces la reducción decimal mínima y de 20 veces la reducción decimal mínima, valores adecuados según el documento *Guideline Nº 51. Campden & Chorleywood Food Research Association Group. 2006*

El tratamiento de pasteurización de los productos se realizó en horno de convección marca RATIONAL, con sonda de temperatura en el centro del producto y verificación con sonda data logger ELLAB LC 01, N^a 236649.



Pescado pasteurizado térmicamente



Proceso de pasteurización térmica patata IV gama

Indicadores de gestión T 3.4.

Realización de dos tratamientos de pasteurización diferentes para cada matriz alimentaria susceptible de ser pasteurizada (patata IV gama, zumo de arándano, zumo de kiwi, salpicón de marisco y pescado a la brasa

Entregable Hito 3

Ver Entregable Referencia IDI/2018/000090/H3

Hito 4. Validaciones

Tarea 4.1. Validación organoléptica

Todas las pruebas realizadas, se llevaron a un panel de cata, constituido por 5 personas, en el que se realizó un estudio organoléptico, de tipo hedónico y ciego, en el que se evaluó el grado de aceptación de los productos a lo largo del tiempo.

En los productos en los que se aplicó un tratamiento de pasteurización, descrito en la tarea 3.4, además se realizó una evaluación comparativa entre los productos tratados por HPP y los tratados térmicamente.

Para los productos que requerían de un cocinado o tratamiento gastronómico previo, se realizó éste de acuerdo a los siguientes criterios:

- Hamburguesa: cocinado en plancha según las condiciones de preparación habituales de este producto.
- Picadillo: cocinado en sartén según las condiciones de preparación habituales de este producto.
- Lomo adobado: cocinado en sartén según las condiciones de preparación habituales de este producto
- Faba fresca: de acuerdo a la norma UNE 87028-1:1997. Remojo previo de 500 g de faba en 2,5 L de agua de mineralización débil a 15° C, durante 12 horas. Posteriormente cocción en 3 L de agua de mineralización débil hasta punto de ebullición, momento en el que se retira el agua de cocción

y se añaden otros 3 L de agua de mineralización a una temperatura entre 15° C y 20° C y cocción hasta alcanzar su punto óptimo.

- Patata IV gama: fritura en aceite de oliva refinado 0,4° de acidez a una temperatura de 180° C hasta lograr el aspecto dorado típico de la patata frita.
- Angulas: salteado en sartén con ajo y guindilla.
- Pescado a la brasa: retirar el pescado de la barqueta y regeneración del mismo en horno marca Rational, a una temperatura externa de 150° C y un 80 de vapor, hasta una temperatura interna de 58° C en el corazón del producto



Muestras de patata IV gama fritas



Muestras de pescado a la brasa cocinadas



Muestras de picadillo cocinadas



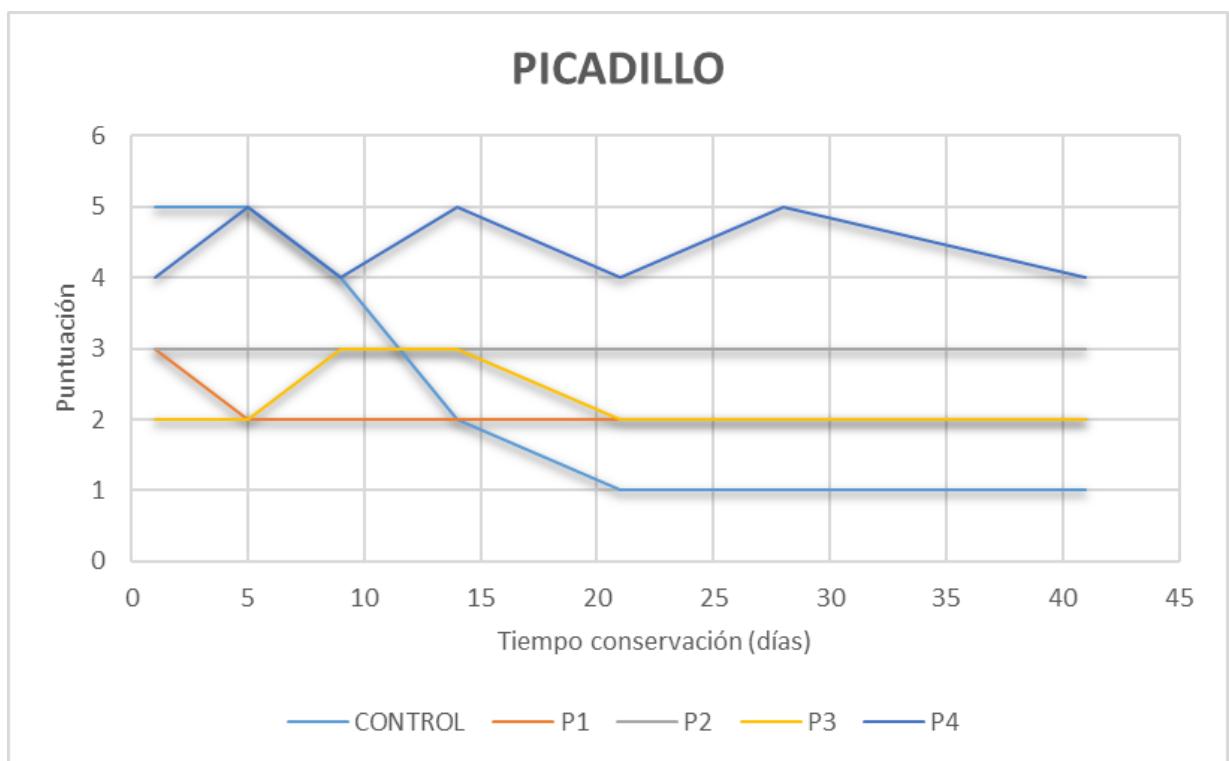
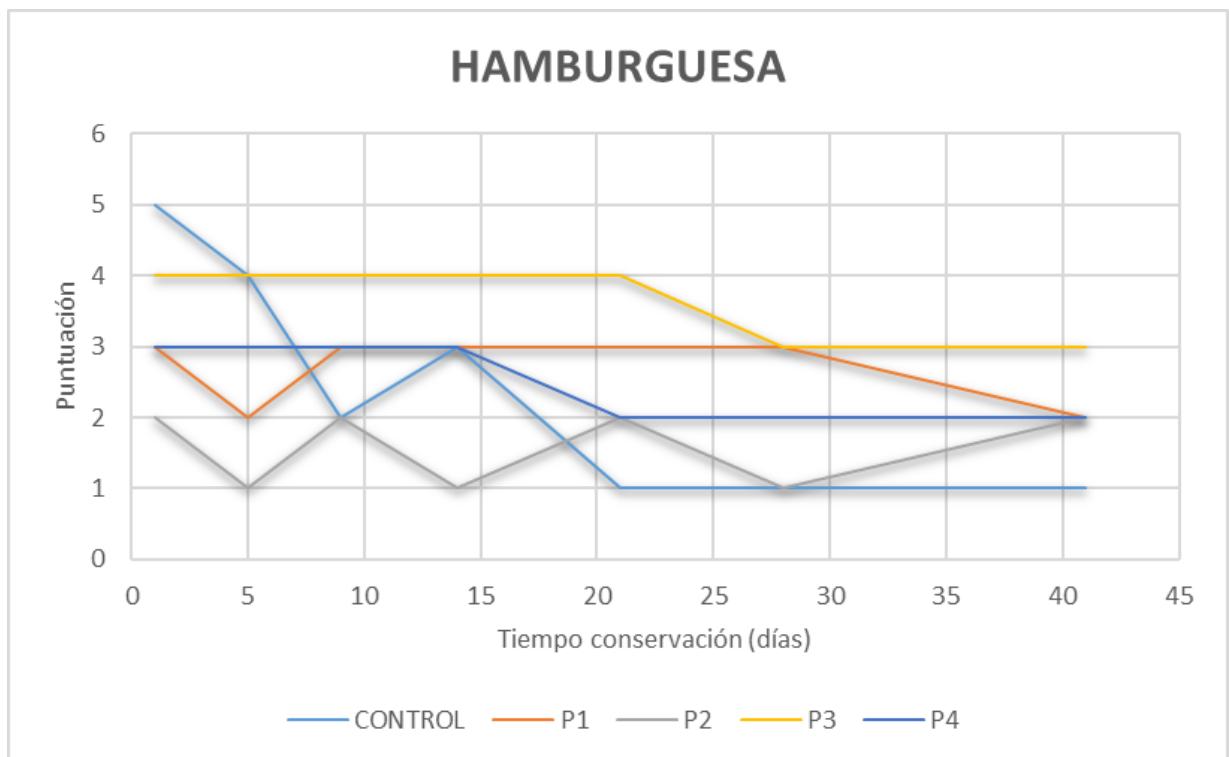
Muestras de lomo adobado cocinadas

El resto de productos que no requerían de un tratamiento de cocinado o gastronómico (zumo de arándano, zumo de kiwi y salpicón de marisco), se evaluaron organolépticamente tal cual, sin ningún tipo de preparación previa.

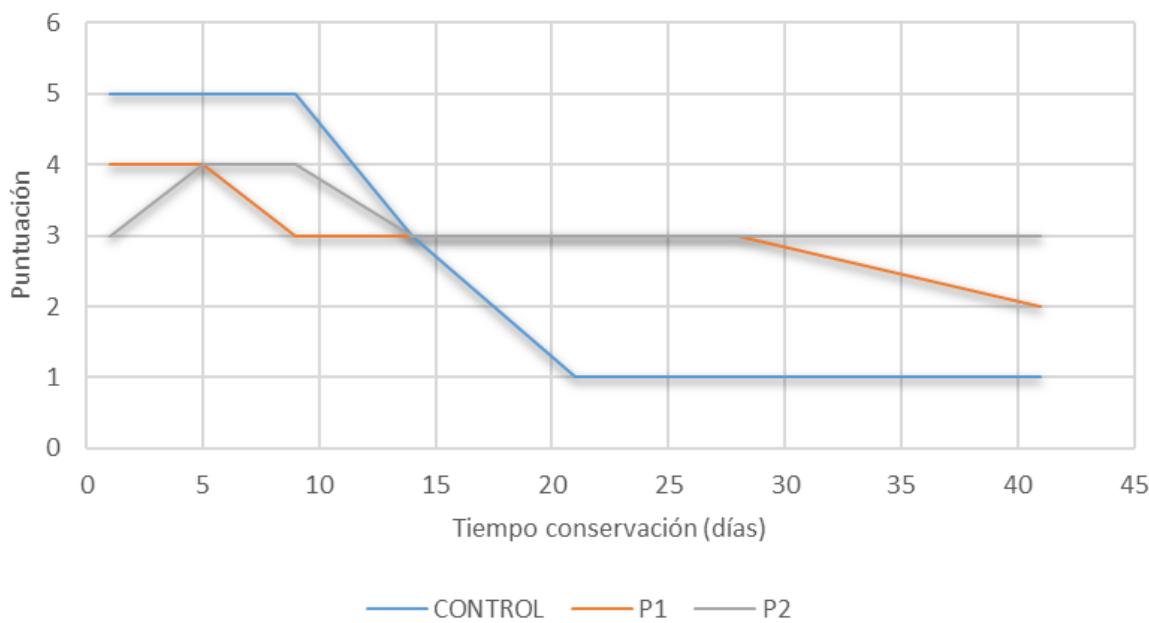
El análisis organoléptico consistió en puntuar del 1 al 5 cada producto evaluado a lo largo del tiempo, correspondiendo el valor 5 a la mejor valoración y el valor 1 a la peor valoración. Para cada punto de análisis, correspondiente a cada tiempo de conservación, se calculó el valor estadístico de la mediana, obtenido éste de las puntuaciones otorgadas por cada uno de los cinco catadores y de esta manera

representar el valor de la variable de posición central del conjunto de datos de todos los catadores ordenados.

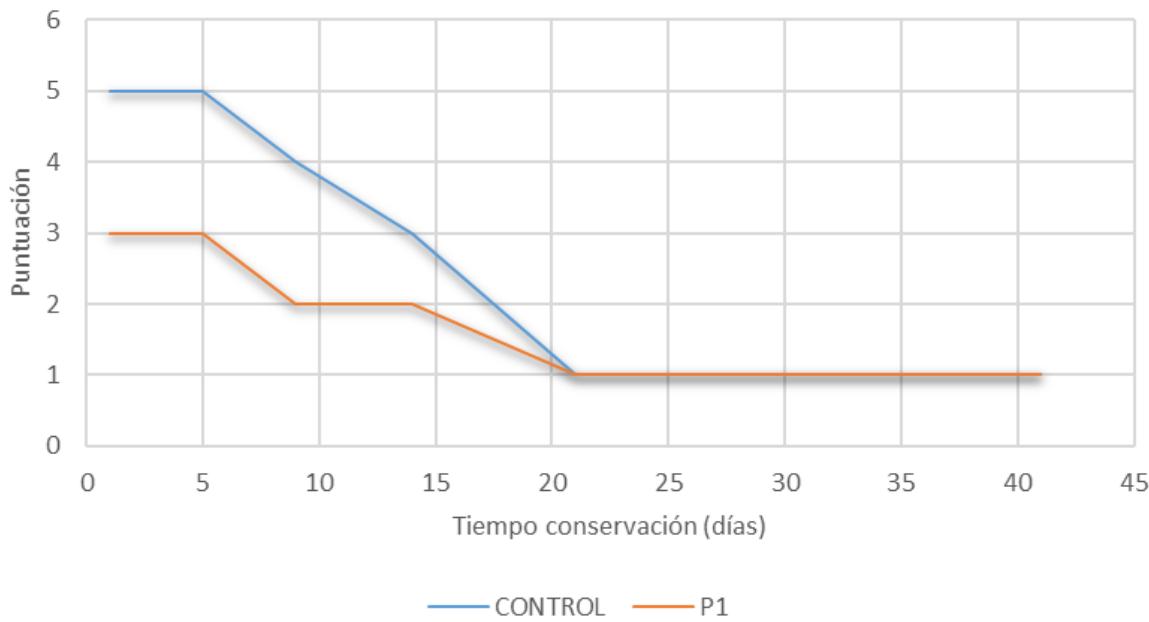
A continuación, se presentan las gráficas de la evolución de la aceptabilidad organoléptica de los productos a largo del tiempo:



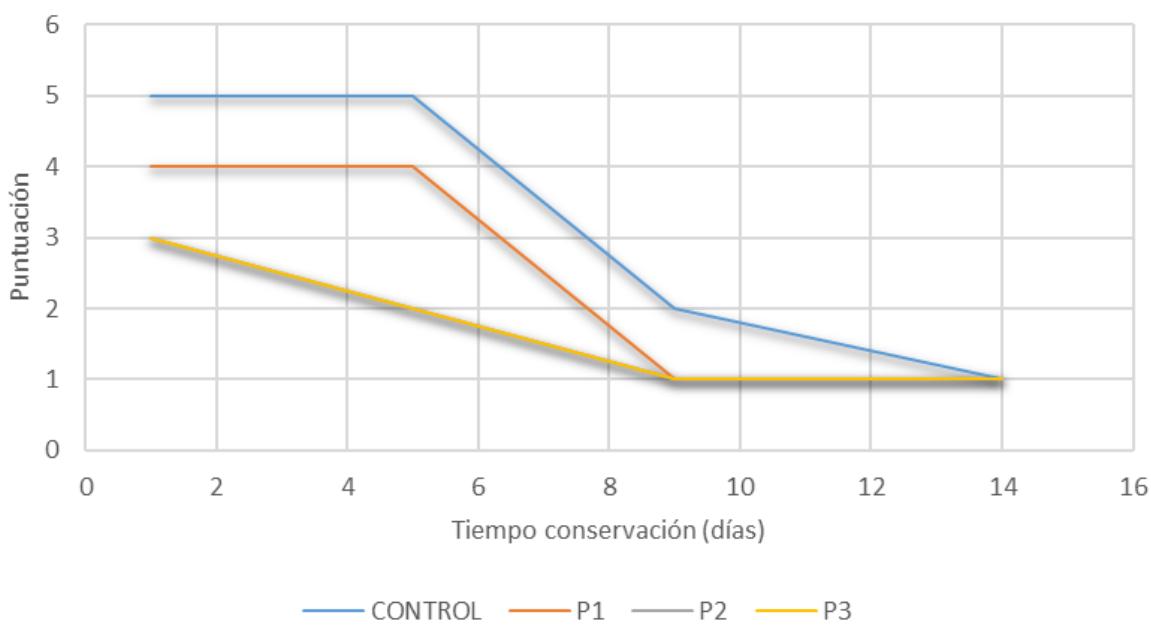
LOMO ADOBADO



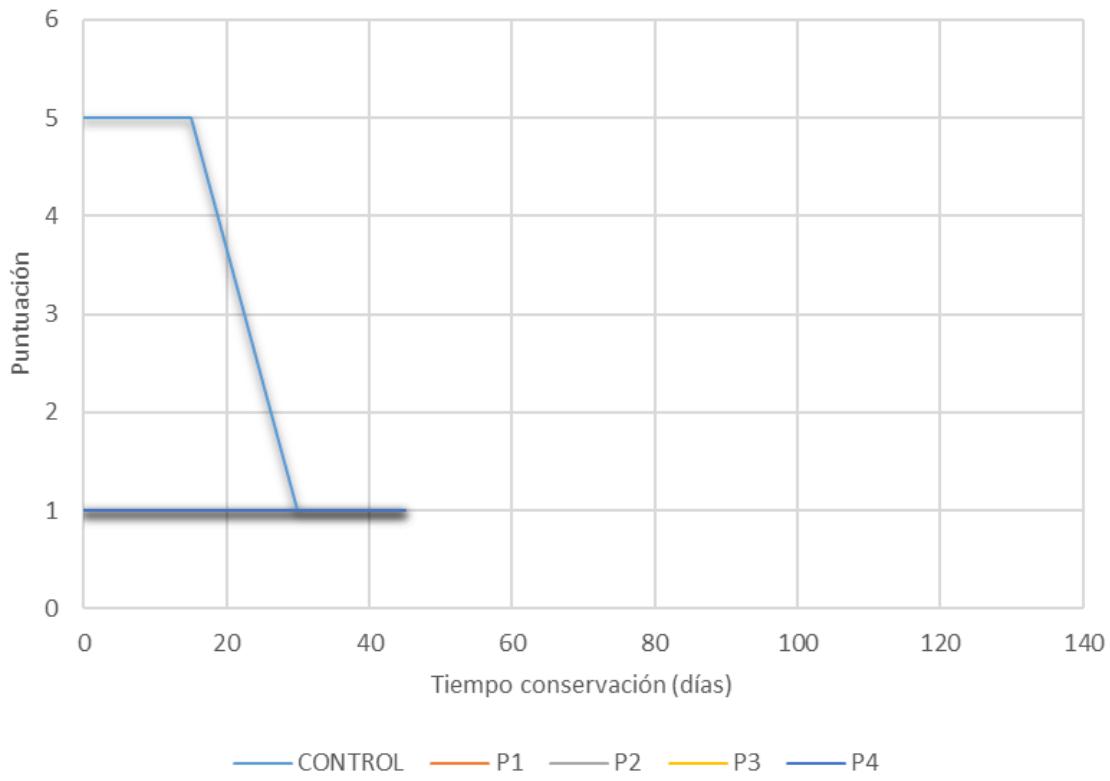
FABA FRESCA

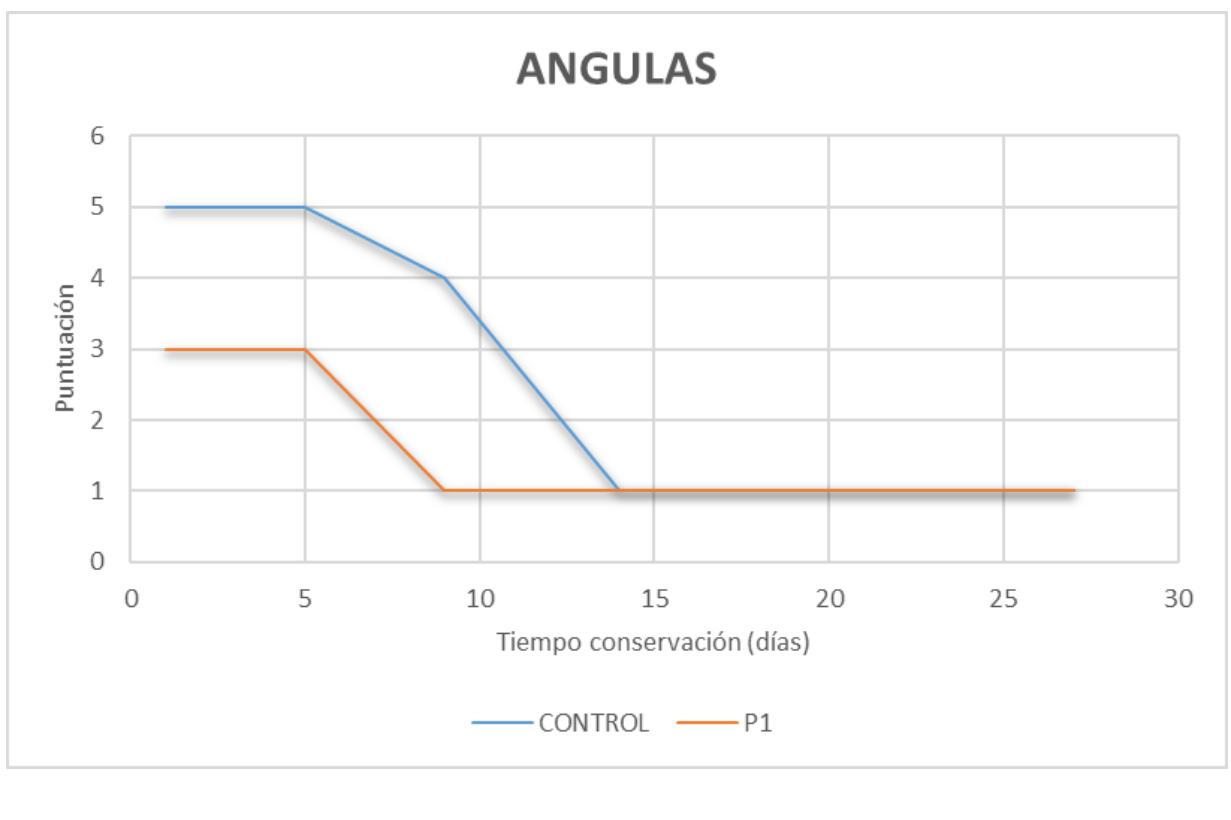
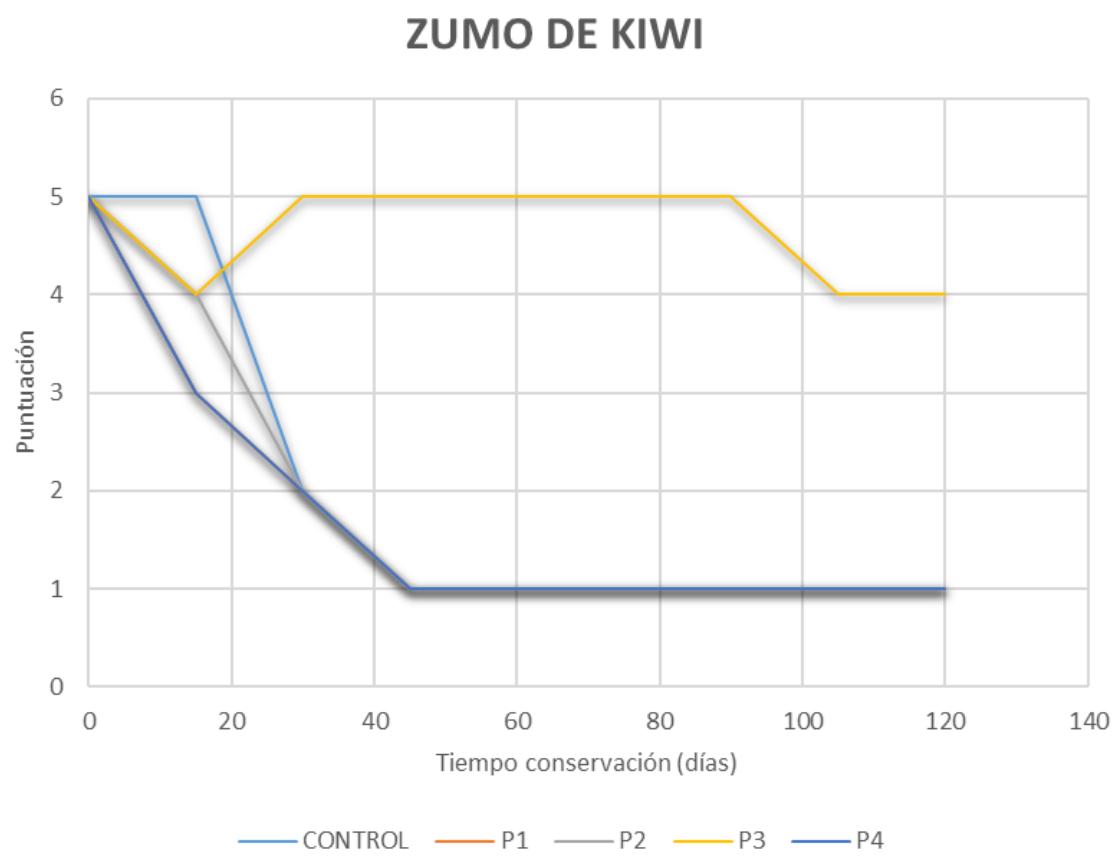


PATATA IV GAMA

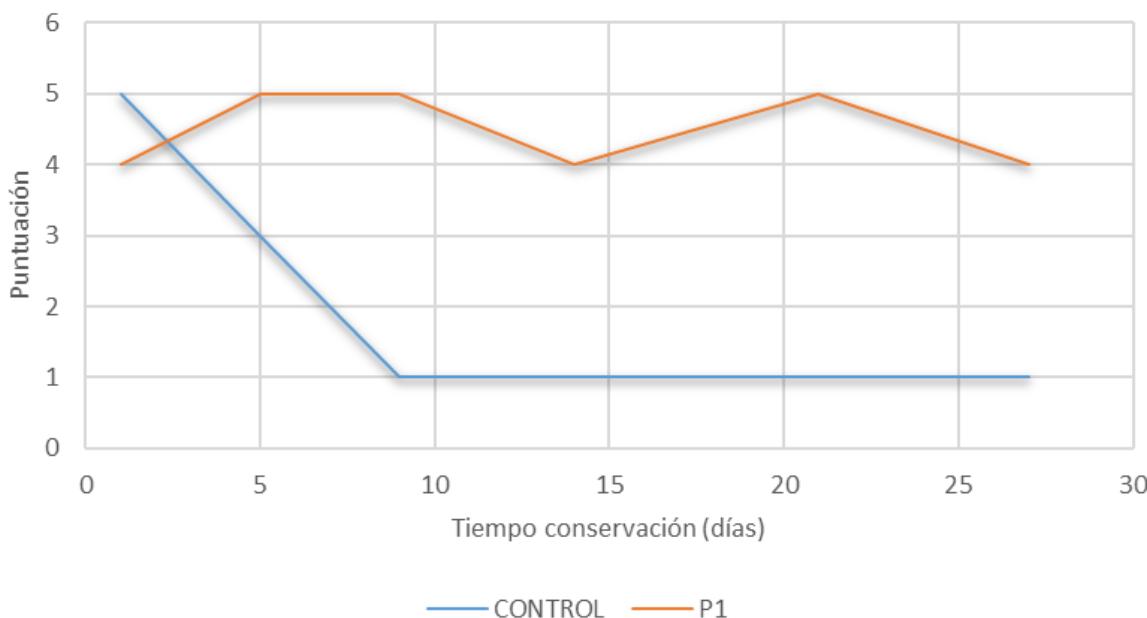


ZUMO DE ARÁNDANO

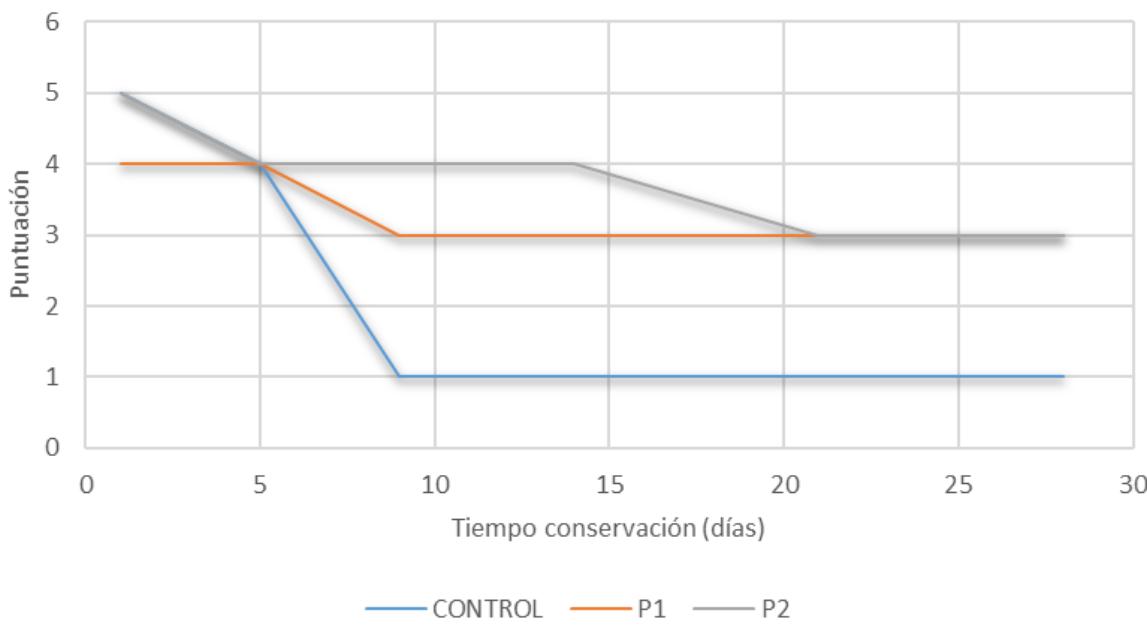




SALPICÓN MARISCO



PESCADO BRASA



Destacar que, aunque algunos productos, tras el proceso HPP, presentaban un aspecto de “cocido” posteriormente en cata, una vez cocinados, no se apreciaba diferencia, por lo que podrían ser una solución a la gestión de materias primas para el sector HORECA, en donde el consumidor final ve el producto finalizado, eliminando así la posible no aceptación sensorial del mismo por presentar un aspecto “cocido” frente a “fresco” esperado.

Indicadores de gestión T 4.1

Gráficas de evolución de los análisis organolépticos realizados

Tarea 4.2. Validación microbiológica

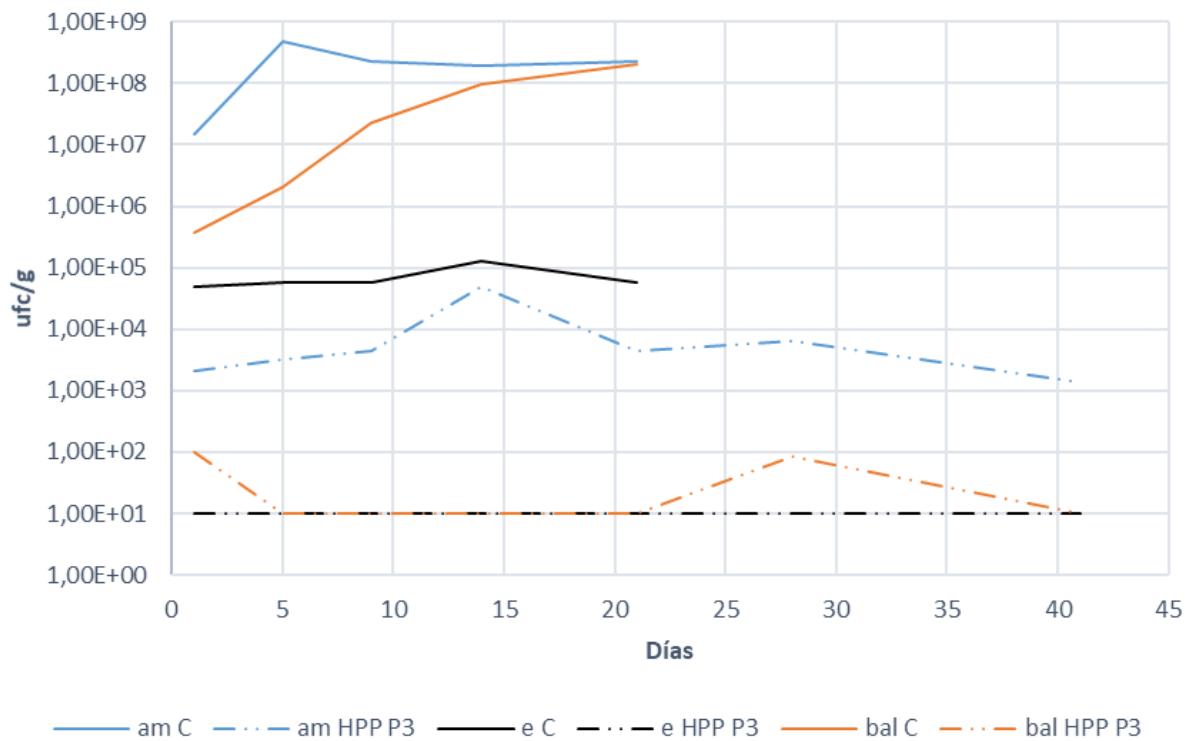
De manera general, a lo largo del tiempo se estudió y cuantificó la evolución de Aerobios mesófilos, como indicador de la carga microbiológica total del producto, Enterobacterias, como indicador de la higiene de proceso y bacterias ácido lácticas, como indicador de la alteración y deterioro de los productos.

A mayores y a raíz del estudio bibliográfico realizado en la tarea 1.1, en donde se comprobó que los microorganismos esporulados son capaces de resistir los procesos HPP, se concluyó estudiar también la evolución de Esporulados Aerobios a 37° C, Esporulados Anaerobios a 37° C, Esporulados Aerobios a 55° C y Esporulados Anaerobios a 55° C.

Para el caso concreto de los zumos y debido a sus características específicas, se determinó también la evolución de la concentración de levaduras a lo largo del tiempo.

A continuación, se presentan los resultados de la validación microbiológica de los productos que arrojaron resultados óptimos en la validación organoléptica de la tarea 4.1, ya que aunque la calidad microbiológica de un alimento ha de ser incuestionable, si los alimentos no presentan un perfil sensorial adecuado no tiene sentido desarrollar, y en consecuencia comercializar en un futuro, dichos productos al no ser apetecibles organolépticamente.

Evolución microbiología Hamburguesa



am C (Aerobios mesófilos muestra Control), am HPP P3 (Aerobios mesófilos muestra tratada por HPP Prueba 3), e C (Enterobacterias muestra Control), e HPP P3 (Enterobacterias muestra tratada por HPP Prueba 3), bal C (Bacterias ácido lácticas muestra Control) y bal HPP P3 (Bacterias ácido lácticas muestra tratada por HPP Prueba 3)

Evolución microbiología Picadillo

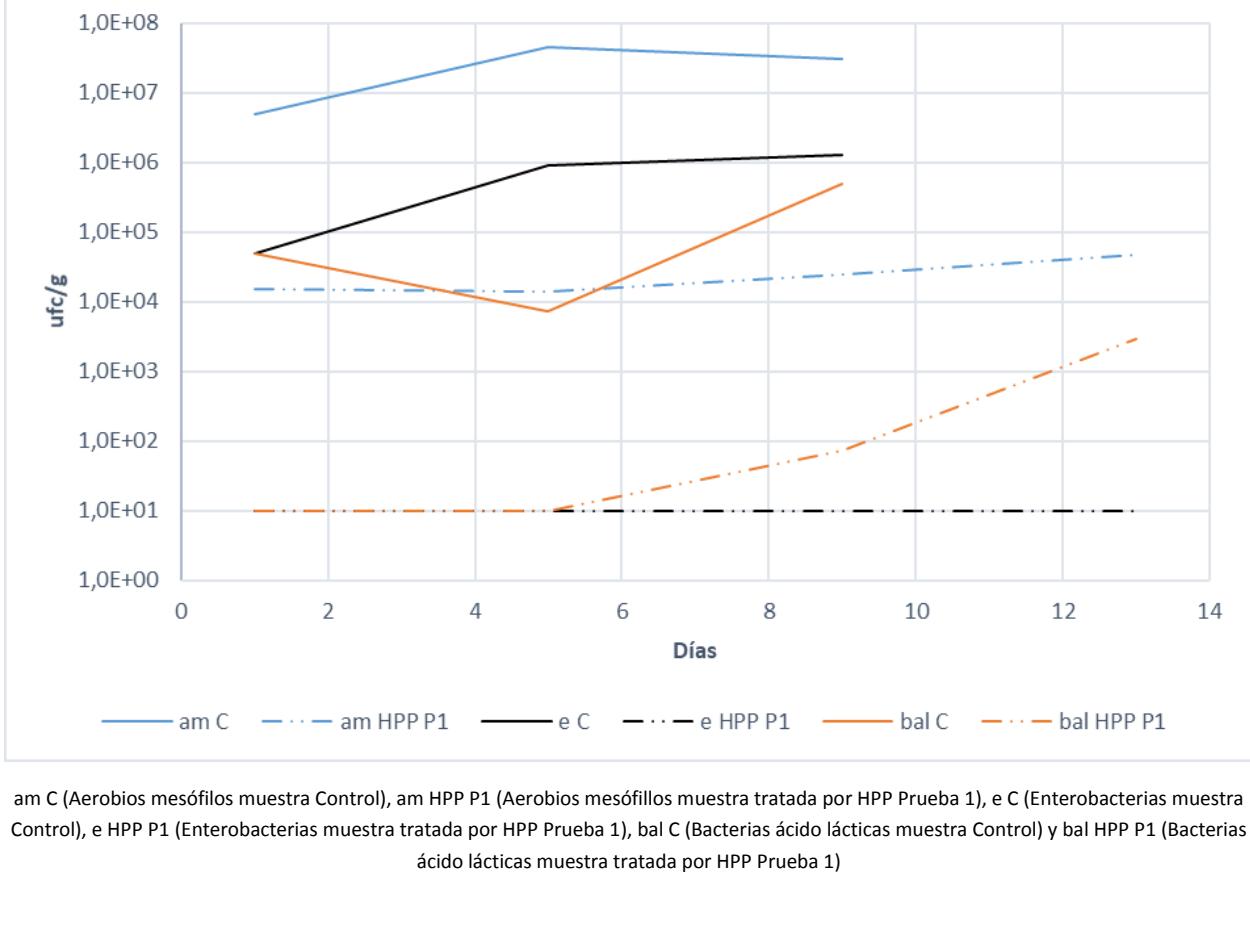


Evolución microbiología Lomo adobado

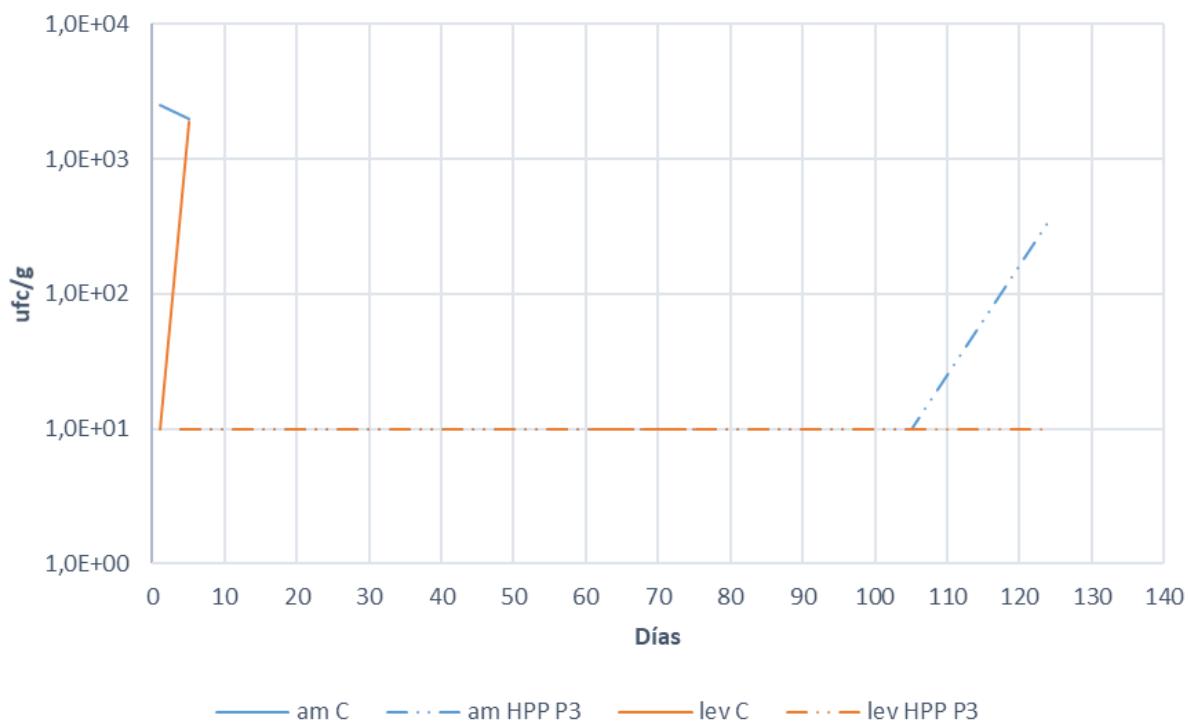


am C (Aerobios mesófilos muestra Control), am HPP P2 (Aerobios mesófilos muestra tratada por HPP Prueba 2), e C (Enterobacterias muestra Control), e HPP P2 (Enterobacterias muestra tratada por HPP Prueba 2), bal C (Bacterias ácido lácticas muestra Control) y bal HPP P2 (Bacterias ácido lácticas muestra tratada por HPP Prueba 2)

Evolución microbiología Patata IV gama

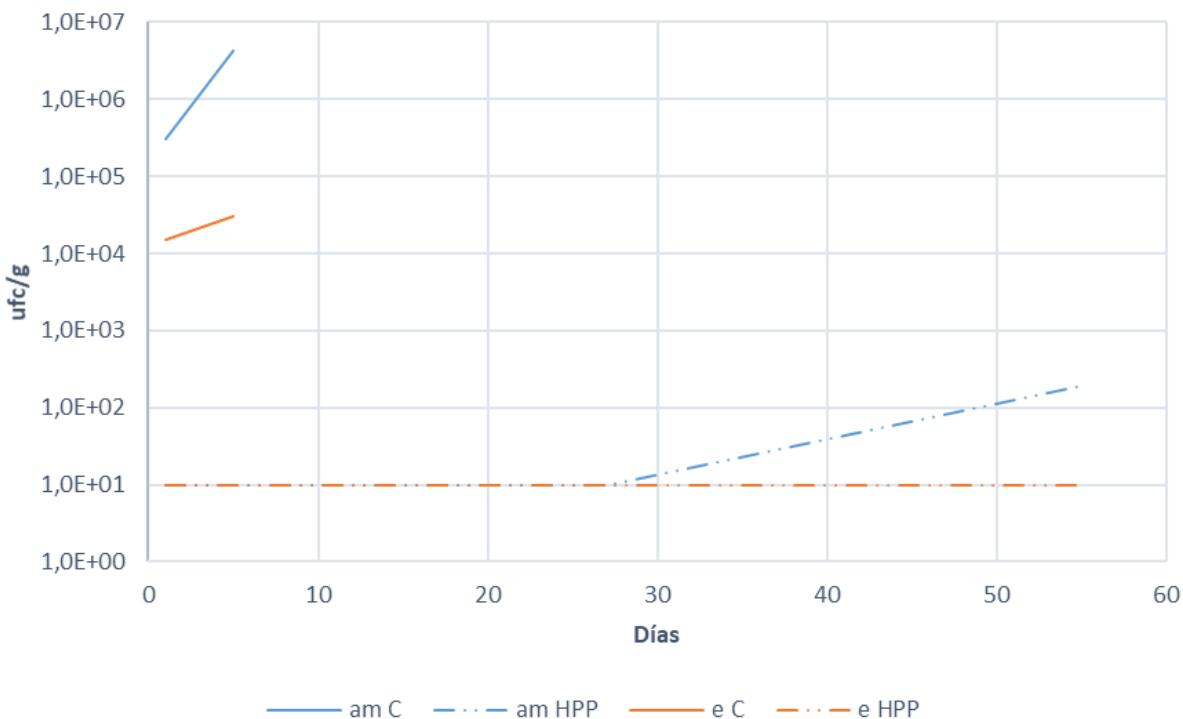


Evolución microbiología Zumo de kiwi



am C (Aerobios mesófilos muestra Control), am HPP P3 (Aerobios mesófilos muestra tratada por HPP Prueba 3), lev C (Levaduras muestra Control), lev HPP P3 (Levaduras muestra tratada por HPP Prueba 3)

Evolución microbiología Salpicón marisco



am C (Aerobios mesófilos muestra Control), am HPP (Aerobios mesófilos muestra tratada por HPP), e C (Enterobacterias muestra Control), e HPP (Enterobacterias muestra tratada por HPP)

A modo de resumen a continuación se muestra una tabla con la diferencia entre la vida útil alcanzada, en términos microbiológicos, entre la muestra control (no tratada por HPP) y la muestra tratada por HPP que mejores resultados organolépticos arrojó. Se fijó un valor umbral de 10^6 para los aerobios mesófilos, de 10^4 para las enterobacterias y las bacterias ácido lácticas y de 10^3 para las levaduras.

Estos umbrales se fijaron en virtud del Anexo del RD 3484/2000, que, aunque actualmente se encuentra derogado, se sigue tomando como referencia en la industria alimentaria.

PRODUCTO	DÍAS	
	CONTROL	HPP
HAMBURGUESA	1*	41
PICADILLO	1*	41
LOMO ADOBADO	14	41
PATATA IV GAMA	1	13**
ZUMO DE KIWI	5	124**
SALPICÓN DE MARISCO	5	55

*De forma habitual estos productos tienen un margen de vida útil en torno a 7 días, pero estableciendo el umbral microbiológico fijado comentado anteriormente, en el tiempo indicado en la tabla ya estarían fuera de especificaciones. ** Indica el final de la vida útil en términos más bien organolépticos que por los umbrales microbiológicos establecidos.

Indicadores de gestión T 4.2

Gráficas de los resultados microbiológicos obtenidos.

Tarea 4.3. Validación físico-química

Se realizó una caracterización físico-química de los productos tratados con el fin de validar completamente los tratamientos HPP aplicados a cada producto y poder vincular los resultados microbiológicos obtenidos con las características físico-químicas.

Se determinaron los parámetros de pH y a_w , parámetros fundamentales a la hora de establecer el potencial de proliferación bacteriana, ya que son dos parámetros que influyen de manera directa en la viabilidad de la supervivencia y crecimiento microbiológico.

A continuación, se presentan los valores de pH y a_w , obtenidos de la media aritmética de todas las pruebas de cada grupo de matriz alimentaria.

PRODUCTO	pH	a_w
<i>Hamburguesa</i>	5,9	0,98
<i>Picadillo</i>	5,7	0,98
<i>Lomo adobado</i>	6,2	0,98
<i>Faba fresca</i>	5,6	0,97
<i>Patata IV gama</i>	5,7	0,98
<i>Zumo de arándano</i>	3,4	0,99
<i>Zumo de kiwi</i>	3,2	0,99
<i>Angulas</i>	6,1	0,98
<i>Salpicón de marisco</i>	5,2	0,98
<i>Pescado a la brasa</i>	6,2	0,98

Entregables T 4.3.

Tabla de resultados de valores medios de pH y a_w .

Tarea 4.4. Análisis nutricionales

Previo al estudio analítico de la composición nutricional de los productos ensayados, se comenzó con una revisión de la calidad nutricional de cada uno de ellos. Para ello se recurrió a tablas de composición de alimentos y a bases de datos de referencia de composición de alimentos. Concretamente se recurrió las siguientes fuentes:

- Mataix Verdu, J., Mañas Almendros, M., Llopis González, J. y Martínez de Victoria Muños, E. (1995). Tabla de composición de alimentos españoles. Granada. Universidad de Granada
- Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, L. y Cuadrado, C. (2011). Tablas de composición de alimentos. Madrid. Universidad Complutense de Madrid.
- BEDCA. Base de datos española de composición de alimentos. <http://www.bedca.net/>

En dichas referencias se evaluó la composición nutricional “teórica” de cada uno de los productos ensayados, para a continuación realizar las correspondientes analíticas nutricionales. De forma general se determinaron analíticamente, a nivel de laboratorio, los parámetros energía, hidratos de carbono, azúcares, proteínas, grasas y grasas saturadas y en función de la revisión realizada anteriormente, se analizaron determinados micronutrientes que pudieran contener cada producto ensayado.

Finalmente se obtuvieron las siguientes connotaciones nutricionales con sus respectivas alegaciones nutricionales y de propiedades saludables, de acuerdo a los Reglamentos 1924/2006 432/2012.

PRODUCTO	PARÁMETRO/VALOR	ALEGACIÓN	OBSERVACIONES
<i>Hamburguesa</i>	Proteína 16 g/100 g	Alto contenido de proteínas	Reglamento 1924/2006 Las proteínas aportan más del 20 % del valor energético del alimento
	Hierro 2,9 mg/100 g	Fuente de hierro	Reglamento 1924/2006 Contiene más del 15 % del VRN (Valor de Referencia del Nutriente) de hierro
	Vit. B12 1,4 µg/100 g	Fuente de Vitamina B12	Reglamento 1924/2006 Contiene más del 15 % del VRN (Valor de Referencia del Nutriente) de hierro
<i>Lomo de cerdo</i>	Proteína 27 g / 100 g	Alto contenido de proteínas	Reglamento 1924/2006 Las proteínas aportan más del 20 % del valor energético del alimento
<i>Faba fresca</i>	Fibra 5,10 g/100 g	Alto contenido en fibra	Reglamento 1924/2006 Contiene más del 6 % de fibra
<i>Zumo de arándano</i>	Vitamina C 22 mg/100 g	Fuente de Vitamina C	Reglamento 1924/2006 Contiene más del 15 % del VRN (Valor de Referencia del Nutriente) de vitamina C

<i>Zumo de kiwi</i>	Vitamina C 35,10 mg /100 g	Alto contenido en vitamina C	Reglamento 1924/2006 Contiene más del 30 % del VRN (Valor de Referencia del Nutriente) de vitamina C
	Proteína 18 g/100 g	Alto contenido de proteínas	Reglamento 1924/2006 Las proteínas aportan más del 20 % del valor energético del alimento
<i>Lubina a la brasa</i>	Selenio 36,5 µg/100g	Alto contenido en Selenio	Reglamento 1924/2006 Contiene más del 30 % del VRN (Valor de Referencia del Nutriente) de Selenio
	Proteínas 19,4 g/100 g	Alto contenido de proteínas	Reglamento 1924/2006 Las proteínas aportan más del 20 % del valor energético del alimento

Las declaraciones nutricionales enunciadas anteriormente y posibles de efectuar en los productos ensayados, a su vez podrían completarse con las siguientes declaraciones de propiedades saludables de los alimentos distintas de las relativas a la reducción del riesgo de enfermedad y al desarrollo y la salud de los niños, de acuerdo al Reglamento 432/2012:

Proteínas	Las proteínas contribuyen a conservar la masa muscular.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de proteínas de acuerdo con la declaración FUENTE DE PROTEÍNAS que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Proteínas	Las proteínas contribuyen al mantenimiento de los huesos en condiciones normales.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de proteínas de acuerdo con la declaración FUENTE DE PROTEÍNAS que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.

Hierro	El hierro contribuye a la función cognitiva normal.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de hierro de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Hierro	El hierro contribuye al metabolismo energético normal.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de hierro de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Hierro	El hierro contribuye a la formación normal de glóbulos rojos y de hemoglobina.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de hierro de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Hierro	El hierro contribuye al transporte normal de oxígeno en el cuerpo.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de hierro de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Hierro	El hierro contribuye al funcionamiento normal del sistema inmunitario.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de hierro de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Hierro	El hierro ayuda a disminuir el cansancio y la fatiga.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de hierro de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Hierro	El hierro contribuye al proceso de división celular.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de hierro de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.

Vitamina B12	La vitamina B12 contribuye al metabolismo energético normal.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina B12 de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Vitamina B12	La vitamina B12 contribuye al funcionamiento normal del sistema nervioso.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina B12 de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Vitamina B12	La vitamina B12 contribuye al metabolismo normal de la homocisteína.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina B12 de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Vitamina B12	La vitamina B12 contribuye a la función psicológica normal.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina B12 de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Vitamina B12	La vitamina B12 contribuye a la formación normal de glóbulos rojos.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina B12 de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Vitamina B12	La vitamina B12 contribuye al funcionamiento normal del sistema inmunitario.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina B12 de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Vitamina B12	La vitamina B12 ayuda a disminuir el cansancio y la fatiga.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina B12 de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Vitamina B12	La vitamina B12 contribuye al proceso de división celular.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina B12 de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.

Vitamina C	La vitamina C contribuye al funcionamiento normal del sistema inmunitario durante el ejercicio físico intenso y después de este.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que aporten 200 mg diarios de vitamina C. Para que un producto pueda llevar esta declaración, se informará al consumidor de que el efecto beneficioso se obtiene con una ingesta de 200 mg al día añadida a la ingesta diaria recomendada de vitamina C.
Vitamina C	La vitamina C contribuye a la formación normal de colágeno para el funcionamiento normal de los vasos sanguíneos.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina C de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Vitamina C	La vitamina C contribuye a la formación normal de colágeno para el funcionamiento normal de los huesos.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina C de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Vitamina C	La vitamina C contribuye a la formación normal de colágeno para el funcionamiento normal de los cartílagos.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina C de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Vitamina C	La vitamina C contribuye a la formación normal de colágeno para el funcionamiento normal de las encías.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina C de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Vitamina C	La vitamina C contribuye a la formación normal de colágeno para el funcionamiento normal de la piel.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina C de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Vitamina C	La vitamina C contribuye a la formación normal de colágeno para el funcionamiento normal de los dientes.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina C de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Vitamina C	La vitamina C contribuye al metabolismo energético normal.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina C de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Vitamina C	La vitamina C contribuye al funcionamiento normal del sistema nervioso.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina C de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.

Vitamina C	La vitamina C contribuye a la función psicológica normal.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina C de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Vitamina C	La vitamina C contribuye al funcionamiento normal del sistema inmunitario.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina C de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Vitamina C	La vitamina C contribuye a la protección de las células frente al daño oxidativo.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina C de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Vitamina C	La vitamina C ayuda a disminuir el cansancio y la fatiga.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina C de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Vitamina C	La vitamina C ayuda a regenerar la forma reducida de la vitamina E.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina C de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Vitamina C	La vitamina C mejora la absorción del hierro.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de vitamina C de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.

Selenio	El selenio contribuye a la espermatozoígenesis normal.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de selenio de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Selenio	El selenio contribuye al mantenimiento del cabello en condiciones normales.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de selenio de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Selenio	El selenio contribuye al mantenimiento de las uñas en condiciones normales.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de selenio de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Selenio	El selenio contribuye al funcionamiento normal del sistema inmunitario.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de selenio de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.

Selenio	El selenio contribuye a la función tiroidea normal.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de selenio de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.
Selenio	El selenio contribuye a la protección de las células frente al daño oxidativo.	Esta declaración solo puede utilizarse respecto a alimentos que son, como mínimo, fuente de selenio de acuerdo con la declaración FUENTE DE [NOMBRE DE LAS VITAMINAS] Y/O [NOMBRE DE LOS MINERALES] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006.

Indicadores de gestión T 4.4.

Documentos de trabajo de los macronutrientes y micronutrientes representativos, presentes en los productos, en el marco de los Reglamentos 1924/2006 y 432/2012.

Determinación de 10 alegaciones nutricionales posibles.

Entregables Hito 4

Ver Entregable Referencia IDI/2018/000090/H4

Hito 5. Estudio de patentabilidad de los resultados

Tarea 5.1. Estudio de patentabilidad



Al objeto de valorar la posibilidad de llevar a cabo el Registro como Patente de Invención, relativa a la obtención de "picadillo de chorizo fresco" con una vida útil más alargada y sin pasar por tratamientos térmicos de conservación hemos buscado invenciones ya registradas que tengan alguna relación y que, en su caso, pudieran ser motivo de considerar que nuestra invención careciese del requisito de "novedad inventiva".

Adjuntamos tres registros:

- Producto cárnico cocido de larga duración.
- Sistema de envasado y conservación de alimentos frescos de animales sacrificados.
- Artículos, películas y métodos de envasar que promueven y conservan el color deseable de la carne.

Según se describen las características y procesos inherentes a cada una de las invenciones mencionadas, a nuestro entender, el procedimiento propuesto en esta nueva invención, difiere de forma suficiente para poder considerar nuestra Patente de Procedimiento una invención novedosa que supone un avance sustancial en el Estado de la Técnica relacionado con el producto objeto de dicha patente.

Oviedo 18 de diciembre de 2018

Gabino Fernández Fanjul



COMPARACIÓN TÉCNICA ENTRE LAS PATENTES

ES2368765T3, WO2015055874A1 y WO2006053917A2 y la memoria “Efecto sinergético de la combinación de altas presiones hidrostáticas y el uso de extractos de pimentón en el incremento de la vida útil y el mantenimiento del color en el picadillo de chorizo fresco” , aportada por el Centro tecnológico alimentario ASINCAR.

METODOLOGÍA

Para la elaboración del presente informe se recurre a las siguientes bases de datos abiertas al público:

INVENES: Invenciones en español

GOOGLE Patents

Espacenet: Invenciones a nivel mundial

Latipat-Espacenet: Invenciones América Latina

PatentScope

Empleándose como palabras clave diversos términos que figuran en la memoria aportada por la empresa ASINCAR: altas presiones hidrotáticas, picadillo de chorizo etc. y la clasificación internacional de patentes correspondiente a alimentos, conservas y carnes.

Basándonos en la Clasificación Internacional de Patentes, denominada habitualmente CIP, :

A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23L FOODS, FOODSTUFFS, OR NON-ALCOHOLIC BEVERAGES, NOT COVERED BY SUBCLASSES A23B - A23J; THEIR PREPARATION OR TREATMENT, e.g. COOKING, MODIFICATION OF NUTRITIVE QUALITIES, PHYSICAL TREATMENT; PRESERVATION OF FOODS OR FOODSTUFFS, IN GENERAL

A23L13/00 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof

A23L13/60 Comminuted or emulsified meat products, e.g. sausages; Reformed meat from comminuted meat product

A23L13/65 Sausages

A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23L FOODS, FOODSTUFFS, OR NON-ALCOHOLIC BEVERAGES, NOT COVERED BY SUBCLASSES A23B - A23J; THEIR PREPARATION OR TREATMENT, e.g. COOKING, MODIFICATION OF NUTRITIVE QUALITIES, PHYSICAL TREATMENT; PRESERVATION OF FOODS OR FOODSTUFFS, IN GENERAL

A23L13/00 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof

A23L13/40 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof containing additives

A23L13/42 Additives other than enzymes or microorganisms in meat products or meat meals

A23L13/422 Addition of natural plant hydrocolloids, e.g. gums of cellulose derivatives or of microbial fermentation gums

A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23L FOODS, FOODSTUFFS, OR NON-ALCOHOLIC BEVERAGES, NOT COVERED BY SUBCLASSES A23B - A23J; THEIR PREPARATION OR TREATMENT, e.g. COOKING, MODIFICATION OF NUTRITIVE QUALITIES, PHYSICAL TREATMENT; PRESERVATION OF FOODS OR FOODSTUFFS, IN GENERAL

A23L13/00 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof

A23L13/40 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof containing additives

A23L13/42 Additives other than enzymes or microorganisms in meat products or meat meals

A23L13/424 Addition of non-meat animal protein material, e.g. blood, egg, dairy products, fish; Proteins from microorganisms, yeasts or fungi

Es necesario advertir que el presente informe no es vinculante y no prejuzga la posible existencia de patentes que puedan interferir en la resolución de la presentada por ASICAR.

PATENTE Nº ES2368765T3

Artículos, películas y métodos de envasar que promueven o conservan el color deseable de la carne.

Abstract

Un artículo para envasar alimentos que tiene una superficie interior y una superficie exterior, comprendiendo el artículo: - una capa de contacto con el alimento, que comprende un agente que produce el color rojo de la mioglobina, seleccionándose el agente que produce el color rojo de la mioglobina de heterociclos nitrogenados, compuestos donantes de monóxido de azufre, nitrosodisulfonatos, complejos de nitroso/metal de transición, nitrocompuestos orgánicos, nitrosocompuestos orgánicos, compuestos O-nitrosilados, compuestos S-nitrosilados, compuestos nonoatos, furoxanos, oxatriazol-5-iminas, sydnoniminas, oximas o combinaciones de los mismos, y - una capa de barrera contra el oxígeno.

La presente patente reivindica un método para realzar el color rojo de las carnes frescas, en todo tipo de cortes, basado en el añadido de un agente potenciador de la mioglobina y su envasado en retráctil de polímero en atmósfera exenta de oxígeno.

SIMILITUDES:

- .- Mejora o realza el color rojo del producto
- .- Alarga la vida del producto en los lineales de los supermercados
- .- Es aplicable a carne picada de cerdo aunque parece más enfocado a cortes de carnes rojas.

DIFERENCIAS :

- .- Emplea un agente potenciador de la mioglobina
- .- Envase el producto en retractil de polímero en atmósfera exenta o muy baja de oxígeno.
- .- No emplea pimentón
- .- No somete el producto a HPP

Producto cárnico cocido de larga caducidad

Abstract

La presente invención se refiere a un procedimiento para la obtención de un producto cárnico cocido y embutido que comprende:(a) mezclar una masa cárnica en un porcentaje de un 85% y un 98%en peso con una mezcla de al menos una proteína con alta capacidad emulsionante y de al menos un hidrocoloide estabilizante, en una proporción comprendida entre el 5 y el 12% en peso de la mezcla total;(b) embutir la mezcla en tripas plásticas multicapa no aluminizadas de alta resistencia;(c) someter a la mezcla embutida a un proceso de cocción en autoclave a alta temperatura y alta presión y (d) enfriar la mezcla mediante corriente de agua fría. Es asimismo objeto de la invención el producto cárnico obtenible a partir del proceso descrito.

Patente que describe la elaboración de un producto cárnico cocido y embutido en tripa de plástico caracterizado por presentar un periodo de caducidad comprendido entre 6 y 14 meses en ausencia de refrigeración donde el proceso de embutido se lleva a cabo en condiciones de vacío de 1000 mbar. y la etapa de enfriamiento se lleva a cabo por corriente de agua fría, manteniendo el producto cocido en posición vertical. Dicho producto es seleccionado entre salchicha cocida, mortadela o chóped.

SIMILITUDES:

- .- Patente aplicable a derivados del cerdo triturados.
- .- Se pretende alargar la vida útil del producto

DIFERENCIAS

- .-Es aplicable a embutidos tipo chóped, salchicha cocida y mortadela.
- .-Nunca a carne cruda y picada
- .-Se realiza cocción en autoclave a alta temperatura y alta presión
- .- No se emplea pimentón.

Mezcla oleosa de ingredientes bioactivos naturales para la preparación de un producto alimenticio enriquecido

La presente invención proporciona una mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales para usar en la preparación de un producto alimenticio enriquecido que comprende aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA, alfa-tocoferol y extracto supercrítico de romero. Dicha mezcla puede contener opcionalmente microalga Dunaliella salina. Asimismo, la invención proporciona un producto alimenticio enriquecido con dicha mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales que presenta grandes beneficios para la salud humana por su contenido estable en ácidos grasos poliinsaturados con una relación -3 y -6 inferior a 5, así como en alfa-tocoferol, en diterpenos fenólicos del extracto supercrítico de romero y, opcionalmente, en carotenoides de la microalga Dunaliella salina. Por último la invención proporciona también un procedimiento para la preparación de dicho producto alimenticio enriquecido.

En una realización particular, el producto alimenticio enriquecido de la invención es un producto cárnico que se selecciona del grupo que comprende salchichas tipo frankfurt, jamón cocido, pechuga de pavo cocida, chorizo curado, salchichón curado, lomo curado y jamón curado. Una vez obtenida la emulsión cárnica convencional para la fabricación de las salchichas tipo frankfurt, se añaden a dicha emulsión las siguientes cantidades de los ingredientes de la mezcla oleosa, por Kg. de pasta cárnica:

- 50 gramos de aceite de salmón desodorizado y enriquecido en un 50 18% en EPA y un 12% en DHA
- 1 gramo de extracto supercrítico de romero - 0,05 gramos de alfa-tocoferol
- 10 gramos de Dunaliella salina

SIMILITUDES:

.-Se trata de una patente aplicable a producto cárnico derivado del cerdo y otras carnes blancas.

DIFERENCIAS:

.-Se trata de una emulsión cárnica convencional a la que se añade una mezcla oleosa rica en omega 3

ES2368765T3

Artículos, películas y métodos de envasar que promueven o conservan el color deseable de la carne.

Abstract

translated from

Un artículo para envasar alimentos que tiene una superficie interior y una superficie exterior, comprendiendo el artículo: - una capa de contacto con el alimento, que comprende un agente que produce el color rojo de la mioglobina, seleccionándose el agente que produce el color rojo de la mioglobina de heterociclos nitrogenados, compuestos donantes de monóxido de azufre, nitrosodisulfonatos, complejos de nitroso/metal de transición, nitrocompuestos orgánicos, nitrosocompuestos orgánicos, compuestos O-nitrosilados, compuestos S-nitrosilados, compuestos nonoatos, furoxanos, oxatriazol-5-iminas, sydnoniminas, oximas o combinaciones de los mismos, y - una capa de barrera contra el oxígeno.

Classifications

machine-classified

The classifications are assigned by a computer and are not a legal conclusion. Google has not performed a legal analysis and makes no representation as to the accuracy of the classifications listed.

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B27/00 Layered products comprising a layer of synthetic resin

B32B27/18 Layered products comprising a layer of synthetic resin characterised by the use of special additives

A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23B PRESERVING, e.g. BY CANNING, MEAT, FISH, EGGS, FRUIT, VEGETABLES, EDIBLE SEEDS; CHEMICAL RIPENING OF FRUIT OR VEGETABLES; THE PRESERVED, RIPENED, OR CANNED PRODUCTS

A23B4/00 General methods for preserving meat, sausages, fish or fish products
A23B4/10 Coating with a protective layer; Compositions or apparatus therefor
A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23B PRESERVING, e.g. BY CANNING, MEAT, FISH, EGGS, FRUIT, VEGETABLES, EDIBLE SEEDS; CHEMICAL RIPENING OF FRUIT OR VEGETABLES; THE PRESERVED, RIPENED, OR CANNED PRODUCTS

A23B4/00 General methods for preserving meat, sausages, fish or fish products

A23B4/14 Preserving with chemicals not covered by groups A23B4/02 or A23B4/12

A23B4/16 Preserving with chemicals not covered by groups A23B4/02 or A23B4/12 in the form of gases, e.g. fumigation; Compositions or apparatus therefor

A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23B PRESERVING, e.g. BY CANNING, MEAT, FISH, EGGS, FRUIT, VEGETABLES, EDIBLE SEEDS; CHEMICAL RIPENING OF FRUIT OR VEGETABLES; THE PRESERVED, RIPENED, OR CANNED PRODUCTS

A23B4/00 General methods for preserving meat, sausages, fish or fish products

A23B4/14 Preserving with chemicals not covered by groups A23B4/02 or A23B4/12

A23B4/18 Preserving with chemicals not covered by groups A23B4/02 or A23B4/12 in the form of liquids or solids

A23B4/20 Organic compounds; Microorganisms; Enzymes

A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23B PRESERVING, e.g. BY CANNING, MEAT, FISH, EGGS, FRUIT, VEGETABLES, EDIBLE SEEDS; CHEMICAL RIPENING OF FRUIT OR VEGETABLES; THE PRESERVED, RIPENED, OR CANNED PRODUCTS

A23B4/00 General methods for preserving meat, sausages, fish or fish products

A23B4/14 Preserving with chemicals not covered by groups A23B4/02 or A23B4/12

A23B4/18 Preserving with chemicals not covered by groups A23B4/02 or A23B4/12 in the form of liquids or solids

A23B4/24 Inorganic compounds

A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23L FOODS, FOODSTUFFS, OR NON-ALCOHOLIC BEVERAGES, NOT COVERED BY SUBCLASSES A23B - A23J; THEIR PREPARATION OR TREATMENT, e.g. COOKING, MODIFICATION OF NUTRITIVE QUALITIES, PHYSICAL TREATMENT; PRESERVATION OF FOODS OR FOODSTUFFS, IN GENERAL

A23L13/00 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof

A23L13/03 Coating with a layer; Stuffing, laminating, binding, or compressing of original meat pieces

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B27/00 Layered products comprising a layer of synthetic resin

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B27/00 Layered products comprising a layer of synthetic resin

B32B27/06 Layered products comprising a layer of synthetic resin as the main or only constituent of a layer, which is next to another layer of the same or of a different material

B32B27/08 Layered products comprising a layer of synthetic resin as the main or only constituent of a layer, which is next to another layer of the same or of a different material of synthetic resin

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B27/00 Layered products comprising a layer of synthetic resin

B32B27/30 Layered products comprising a layer of synthetic resin comprising vinyl (co)polymers; comprising acrylic (co)polymers

B32B27/306 Layered products comprising a layer of synthetic resin comprising vinyl (co)polymers; comprising acrylic (co)polymers comprising vinyl acetate or vinyl alcohol (co)polymers

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B27/00 Layered products comprising a layer of synthetic resin

B32B27/32 Layered products comprising a layer of synthetic resin comprising polyolefins

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B27/00 Layered products comprising a layer of synthetic resin

B32B27/34 Layered products comprising a layer of synthetic resin comprising polyamides

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B7/00 Layered products characterised by the relation between layers; Layered products characterised by the relative orientation of features between layers, or by the relative values of a measurable parameter between layers, i.e. products comprising layers having different physical, chemical or physicochemical properties; Layered products characterised by the interconnection of layers

B32B7/02 Physical, chemical or physicochemical properties

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B2250/00 Layers arrangement

B32B2250/24 All layers being polymeric

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B2270/00 Resin or rubber layer containing a blend of at least two different polymers

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B2307/00 Properties of the layers or laminate

B32B2307/40 Properties of the layers or laminate having particular optical properties

B32B2307/412 Transparent

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B2307/00 Properties of the layers or laminate

B32B2307/50 Properties of the layers or laminate having particular mechanical properties

B32B2307/514 Oriented

B32B2307/518 Oriented bi-axially

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B2307/00 Properties of the layers or laminate

B32B2307/70 Other properties

B32B2307/724 Permeability to gases, adsorption

B32B2307/7242 Non-permeable

B32B2307/7244 Oxygen barrier

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B2439/00 Containers; Receptacles

B32B2439/40 Closed containers

B32B2439/46 Bags

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B2439/00 Containers; Receptacles

B32B2439/40 Closed containers

B32B2439/62 Boxes, cartons, cases

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B2439/00 Containers; Receptacles

B32B2439/70 Food packaging

Y GENERAL TAGGING OF NEW TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS;
GENERAL TAGGING OF CROSS-SECTIONAL TECHNOLOGIES SPANNING
OVER SEVERAL SECTIONS OF THE IPC; TECHNICAL SUBJECTS COVERED
BY FORMER USPC CROSS-REFERENCE ART COLLECTIONS [XRACs] AND
DIGESTS

Y10 TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER USPC

Y10T TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER US CLASSIFICATION

Y10T428/00 Stock material or miscellaneous articles

Y10T428/13 Hollow or container type article [e.g., tube, vase, etc.]

Y GENERAL TAGGING OF NEW TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS;
GENERAL TAGGING OF CROSS-SECTIONAL TECHNOLOGIES SPANNING
OVER SEVERAL SECTIONS OF THE IPC; TECHNICAL SUBJECTS COVERED
BY FORMER USPC CROSS-REFERENCE ART COLLECTIONS [XRACs] AND
DIGESTS

Y10 TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER USPC

Y10T TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER US CLASSIFICATION

Y10T428/00 Stock material or miscellaneous articles

Y10T428/13 Hollow or container type article [e.g., tube, vase, etc.]

Y10T428/1303 Paper containing [e.g., paperboard, cardboard, fiberboard, etc.]

Y GENERAL TAGGING OF NEW TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS;
GENERAL TAGGING OF CROSS-SECTIONAL TECHNOLOGIES SPANNING
OVER SEVERAL SECTIONS OF THE IPC; TECHNICAL SUBJECTS COVERED
BY FORMER USPC CROSS-REFERENCE ART COLLECTIONS [XRACs] AND
DIGESTS

Y10 TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER USPC

Y10T TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER US CLASSIFICATION

Y10T428/00 Stock material or miscellaneous articles

Y10T428/13 Hollow or container type article [e.g., tube, vase, etc.]

Y10T428/1352 Polymer or resin containing [i.e., natural or synthetic]

Y GENERAL TAGGING OF NEW TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS;
GENERAL TAGGING OF CROSS-SECTIONAL TECHNOLOGIES SPANNING
OVER SEVERAL SECTIONS OF THE IPC; TECHNICAL SUBJECTS COVERED
BY FORMER USPC CROSS-REFERENCE ART COLLECTIONS [XRACs] AND
DIGESTS

Y10 TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER USPC

Y10T TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER US CLASSIFICATION

Y10T428/00 Stock material or miscellaneous articles

Y10T428/13 Hollow or container type article [e.g., tube, vase, etc.]

Y10T428/1352 Polymer or resin containing [i.e., natural or synthetic]

Y10T428/1355 Elemental metal containing [e.g., substrate, foil, film, coating, etc.]

Y10T428/1359 Three or more layers [continuous layer]

Y GENERAL TAGGING OF NEW TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS;
GENERAL TAGGING OF CROSS-SECTIONAL TECHNOLOGIES SPANNING
OVER SEVERAL SECTIONS OF THE IPC; TECHNICAL SUBJECTS COVERED
BY FORMER USPC CROSS-REFERENCE ART COLLECTIONS [XRACs] AND
DIGESTS

Y10 TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER USPC

Y10T TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER US CLASSIFICATION

Y10T428/00 Stock material or miscellaneous articles
Y10T428/13 Hollow or container type article [e.g., tube, vase, etc.]
Y10T428/1352 Polymer or resin containing [i.e., natural or synthetic]
Y10T428/139 Open-ended, self-supporting conduit, cylinder, or tube-type article
[View 24 more classifications](#)
[Hide more classifications](#)

ES2368765T3

SPAIN

Translation of granted European patent (former B3)

[Download PDF](#) [Find Prior Art](#) [Similar](#)

Other languages

English

Inventor

Dan G Siegel

Kevin Philip Nelson

Current Assignee

The listed assignees may be inaccurate.

Google has not performed a legal analysis and makes no representation or warranty as to the accuracy of the list.

Curwood Inc

Worldwide applications

2006 US

Application number: US11/436,159

Filing date: 2006-05-17

Legal status: Active

2007 MY

Application number: MYPI20070491A

Filing date: 2007-03-28

Legal status:

KR

Application number: KR1020070042370A

Filing date: 2007-05-01

Legal status: IP Right Cessation

BR

Application number: BRPI0705858-6A

Filing date: 2007-05-08

Legal status: IP Right Cessation

SG

Application number: SG200703312-9A

Filing date: 2007-05-08

Legal status:

EP

Application number: EP09162213A

Filing date: 2007-05-09

Legal status: Withdrawn

ES

Application number: ES07107804T

Filing date: 2007-05-09

Legal status: Active

PT

Application number: PT07107804T

Filing date: 2007-05-09

Legal status:

EP

Application number: EP07107804A

Filing date: 2007-05-09

Legal status: Expired - Fee Related

DK

Application number: DK07107804.2T

Filing date: 2007-05-09

Legal status:

AT

Application number: AT07107804T

Filing date: 2007-05-09

Legal status: IP Right Cessation

PL

Application number: PL07107804.2T

Filing date: 2007-05-09

Legal status:

MX

Application number: MX2007005669A

Filing date: 2007-05-10

Legal status: IP Right Grant

CL

Application number: CL2007001368A

Filing date: 2007-05-14

Legal status:

UA

Application number: UAA200705353A

Filing date: 2007-05-15

Legal status:

IL

Application number: IL183249A

Filing date: 2007-05-15

Legal status: IP Right Cessation

AU

Application number: AU2007202179A

Filing date: 2007-05-15

Legal status: Ceased

AR

Application number: ARP070102083A

Filing date: 2007-05-15

Legal status:

NZ

Application number: NZ555161A

Filing date: 2007-05-15

Legal status: IP Right Cessation
CA
Application number: CA2589050A
Filing date: 2007-05-16
Legal status: Expired - Fee Related
CN
Application number: CN2007101041352A
Filing date: 2007-05-16
Legal status: IP Right Cessation
RU
Application number: RU2007118300/12A
Filing date: 2007-05-16
Legal status: IP Right Cessation
JP
Application number: JP2007131810A
Filing date: 2007-05-17
Legal status: Pending
2011 US
Application number: US13/338,829
Filing date: 2011-12-28
Legal status: Expired - Fee Related
US
Application number: US13/338,870
Filing date: 2011-12-28
Legal status: Expired - Fee Related

Application ES07107804T events

A timeline of key events for this patent application, including priority claims, publications, legal status, reassignments, and litigation.

Google has not performed a legal analysis and makes no representation as to the

accuracy or completeness of the events listed.

2006-05-17

Priority to US436159

2006-05-17

Priority to US11/436,159

2007-05-09

Application filed by Curwood Inc

2011-11-22

Application granted

2011-11-22

Publication of ES2368765T3

2019-02-14

Application status is Active

2027-05-09

Anticipated expiration

Info

Patent citations (308)

Cited by (67)

[Similar documents](#)
[Priority and Related Applications](#)
External links
[Espacenet](#)
[Global Dossier](#)
[Discuss](#)

Description

translated from

Artículos, películas y métodos de envasar que promueven o conservan el color deseable de la carne

Campo de la invención

Por la presente invención se proporciona un artículo para envasar alimentos que comprende un agente que forma un color rojo, envases para alimentos y métodos de envasar alimentos que comprenden dicho artículo.

Antecedentes

El color de la carne es una característica importante de calidad que afecta a su comercialización. Con frecuencia los consumidores usan el color como indicativo de la calidad y frescura de la carne. El color de la carne está relacionado con la cantidad y estado químico de la mioglobina presente en la carne. La mioglobina está presente en el tejido muscular de todos los animales y funciona almacenando y aportando oxígeno por unión reversible con oxígeno molecular, creando así una fuente intracelular de oxígeno para las mitocondrias. La carne de cerdo y aves de corral contiene típicamente cantidades menores de mioglobina que la de ganado vacuno y, por lo tanto, es de color más claro.

La mioglobina incluye un sitio abierto de unión denominado hemo que se puede unir a ciertas moléculas, como oxígeno molecular (“oxígeno” u O₂) o agua. La mioglobina sin una molécula unida al grupo hemo es una molécula de color púrpura denominada desoximioglobina. La presencia y tipo de ligando unido en el sitio de unión de la mioglobina puede alterar el color de la mioglobina. El color de la carne puede variar sobre la base de la cantidad de mioglobina presente y cantidad y tipo(s) de la(s) molécula(s) unida(s) al grupo hemo. El oxígeno molecular actúa fácilmente como ligando que se une al grupo hemo permitiendo el transporte biológico de oxígeno desde la corriente sanguínea a las mitocondrias de las células. Cuando el oxígeno se une al grupo hemo, la desoximioglobina se convierte en oximioglobina, caracterizada por un color rojo. Cuando una molécula de agua se une al grupo hemo, la molécula de mioglobina toma un color pardo y se denomina metmioglobina. La unión de monóxido de carbono (CO) puede originar un color similar al producido por la unión de oxígeno. Se ha descrito que el óxido nítrico (NO) forma un color rosa estable en carnes curadas.

Históricamente, los productos de carne fresca disponibles para los consumidores se han preparado y envasado sustancialmente para su uso final en el sitio de venta final. Un envasado del producto que conserve el color deseable de la carne fresca puede favorecer

la comercialización y hacer atractiva la carne a los consumidores. La tecnología actual de envasado de carne puede conservar inadecuadamente el color favorable de la carne por diversas razones. El formato de envases convencionales usados por los vendedores de carne fresca al por menor es extender una película fina de plástico alrededor de una bandeja de espuma que soporta al producto. La película es permeable al oxígeno por lo que el color de la carne cambia rápidamente a un rojo brillante. Sin embargo, la duración del color rojo brillante es sólo aproximadamente tres días. Por lo tanto, este formato de envases no es deseable porque el color es con frecuencia inaceptable antes de que la carne pueda ser expuesta o vendida, incluso aunque sea nutritiva y apta para su consumo. Como resultado, durante mucho tiempo, en operaciones centralizadas de envasado se ha buscado un formato de envase que mantenga el color de la carne fresca durante un período de tiempo mayor. Alternativamente, la carne se ha envasado en bolsas de vacío, de barrera contra el oxígeno, que se sellan al vacío y evitan el contacto del oxígeno con la carne hasta que el envase sea abierto. Los productos de carne roja envasados al vacío son nutritivos, sanos y tienen una larga duración. Sin embargo, pueden originar un color púrpura no deseable de la carne envasada que no cambia al color rojo deseable hasta que la carne se exponga al aire. La aceptación por los consumidores de carne que tenga un color púrpura es menor que la de carne que tenga un color rojo. Para proporcionar carne con el color rojo preferido por los consumidores, también se ha envasado la carne en envases de atmósfera modificada (“MAP”), en los que la carne se conserva en una bolsa sellada que contiene una atmósfera diferente del aire ambiente. Por ejemplo, uno de dichos MAP comercialmente aceptables contiene una atmósfera enriquecida con oxígeno (con un contenido de oxígeno de hasta 80% en volumen) para mantener mejor un color rojo preferido. Un caso de MAP disponible mantiene carne en dióxido de carbono, con un contenido muy bajo de oxígeno, hasta justo antes de que la carne se exponga al oxígeno para originar el cambio al color rojo deseado. Alternativamente, la carne puede estar en contacto con un MAP que tenga una atmósfera que contenga una concentración pequeña de monóxido de carbono (CO) (por ejemplo, 0,4% en volumen) para mantener un color rojo preferido de la carne. Sin embargo, aunque los MAP que contienen CO pueden mantener una duración comparable con la de carne envasada al vacío, el color rojo inducido por la presencia de CO puede ser percibido como rojo brillante “no natural”. Además, el color rojo desarrollado por CO tiende a extenderse a una porción importante del producto de carne originando un “sonroso” permanente del interior de la carne que se puede conservar incluso después de que la carne haya sido completamente cocinada. El complejo de CO-mioglobina de color rojo brillante se denomina “carboximioglobina”. La presencia de monóxido de carbono también afecta desfavorablemente entre los consumidores a las ventas de envases MAP que contienen CO.

Los MAP requieren también un espacio superior para contacto de la atmósfera modificada con la superficie de la carne que, con el tiempo, afecta al color deseado. Este requisito de un espacio superior origina un mayor volumen del envase, mayores costes de transporte y requisitos de almacenamiento y también limita la apariencia de presentación haciendo menos visible al producto debido a las paredes laterales altas del receptáculo y al espacio entre la película y la superficie de la carne.

Lo que se necesita son artículos para envasar que mantengan un color favorable de la carne y proporcionen una duración adecuada o mayor y frescura de la carne.

En el curado de la carne se usan frecuentemente nitritos o nitratos, como nitrito sódico, que también pueden afectar al color de la carne. Los nitritos y nitratos son aditivos admitidos en general como aptos para su uso en alimentos y son conservantes usados comúnmente en el proceso de curado de productos tales como jamones, carnes para comidas, boloñesas y perritos calientes. Se usan nitritos y nitratos para curar y desinfectar carnes en la industria cárnica, produciendo con frecuencia un color rosa a rojo estable en el proceso. Por ejemplo, la patente GB 2187081A describe sumergir carne en una solución acuosa de cloruro sódico, iones polifosfatos y iones nitritos para conservar la carne. Véase también McGee, "Meat", On Food and Cooking, Rev. Ed., 2004, capítulo 3, páginas 118178 (Scribner, Nueva York, NY), que se incorpora como referencia en la presente memoria. La presencia de oxígeno puede oxidar el óxido nítrico libre a ion nitrito reduciendo así su disponibilidad para asociarse con la molécula de mioglobina. Se han descrito películas para envasar que comprenden nitritos o nitratos como desecantes, conservantes de alimentos e inhibidores volátiles de la corrosión para envasar productos metálicos. Se pueden aplicar agentes antifúngicos, incluidos conservantes de alimentos, como nitrito sódico, sobre diversos tipos de envases para preservar envases biodegradables del ataque perjudicial prematuro por hongos, como se describe en la patente JP7-258467A. Las películas de barrera contra el oxígeno usadas para envasar alimentos pueden contener un nitrato como agente absorbente de humedad en un material de barrera hecho de EVOH o en otra capa de una películas de varias capas, como se describe en la patente JP5-140344A y en las patentes de Estados Unidos números 4.407.897 (Farell et al.), 4.425.410 (Farell et al.), 4.792.484 (Moritani), 4.929.482 (Moritani et al.), 4.960.639 (Oda et al.) y 5.153.038 (Koyama et al.).

También se ha descrito incluir nitratos o nitritos en películas para envases para absorber humedad, por ejemplo, para inhibir la corrosión de productos metálicos, como se describe en las patentes de Estados Unidos números 2.895.270 (Blaess), 5.715.945 (Chandler), 5.894.040 (Foley et al.), 5.937.618 (Chandler), 6.465.109 (Ohtsuka) y 6.942.909 (Shirrell et al.), en la solicitud publicada de patente de Estados Unidos número 2005/0019537 (Nakaishi et al.), en la patente de Gran Bretaña número

1.048.770 (Canadian Technical Tape Ltd.) y en las patentes europeas números EP 0 202 771 B1 (Aicello Chemical Co. Ltd.), EP 0 662 527 B1 (Cirtec Corp.) y EP 1 139 478 A2 (Aicello Chemical Co. Ltd.). Ninguna de estas películas de barrera descritas contiene una porción de contacto con la carne que comprende un nitrito o nitrato destinado a mantener la coloración deseable de un producto de carne.

En muchas aplicaciones de envases, como envases al vacío, se desean películas termosellables para envasar alimentos. Los envases se pueden hacer de películas termosellables. Una bolsa típica para envasar alimentos puede incluir uno, dos o tres lados termosellados por el fabricante de la bolsa, que originan uno o dos lados abiertos que permiten la introducción del producto que se ha de envasar. Un receptáculo típico de alimentos puede incluir una bandeja conformada, con una película de tapa termosellable sellada a la bandeja. Véanse, por ejemplo, las patentes de Estados Unidos números 5.058.761 (Williams), 5.558.891 (Lawless et al.) y 7.017.774 (Haedt).

También se han usado películas, bolsas y envolturas contráctiles para envasar carnes frescas, congeladas y procesadas para ventas al por mayor o al por menor y como películas de procesamiento para aplicaciones de cocción y procesos de pasteurización después de la cocción. Las carnes curadas con nitritos y/o nitratos se han envasado en películas contráctiles. Véanse, por ejemplo, las patentes de Estados Unidos números

6.815.023 (Tatarka et al.), 6.777.046 (Tatarka et al.), 6.749.648 (Idlas), 5.472.722 (Burger), 5.047.253 (Juhl et al.) y 4.391.862 (Bornstein et al.).

La solicitud de patente WO 2005/097486 describe un producto de carne no cocinada envasada al vacío en una película polimérica de varias capas, teniendo la citada película polimérica una primera capa de barrera contra el oxígeno y una segunda capa que contiene un óxido de nitrógeno seleccionado del grupo que consiste en nitrito sódico, nitrato sódico, nitrito potásico, nitrato potásico y mezclas de estos compuestos. Además, este documento describe de modo más general películas para envasar alimentos usadas para crear y estabilizar un color deseable en la superficie que se ve de un alimento que contiene mioglobina, sin afectar negativamente al color por debajo de la superficie del alimento, comprendiendo la citada película (a) una capa de contacto con el alimento, capaz de contactar con el alimento contenido en el envase formado con la película, y (b) una cantidad eficaz de un compuesto que contiene un óxido de nitrógeno aplicado a la capa de contacto con el alimento y capaz de interactuar con el alimento que contiene mioglobina para producir el color deseable.

Lo que se necesita son productos para envasar, como películas para envasar alimentos, que incluyan una porción de contacto con el alimento y que comprendan un material destinado a mantener o promover la coloración deseable de un alimento que contenga mioglobina, especialmente carne fresca.

Resumen

En una primera realización, se proporciona un artículo para envasar alimentos. El artículo para envasar alimentos comprende una capa de contacto con el alimento que comprende un agente productor del color rojo de la mioglobina y una capa de barrera contra el oxígeno. El agente productor del color rojo de la mioglobina se selecciona de una lista de compuestos de acuerdo con la reivindicación 1.

En una segunda realización, se proporciona un envase para alimentos. El envase para alimentos tiene un alimento que contiene mioglobina y un contenido de agua de por lo menos 5% en peso y un receptáculo que comprende un artículo para envasar alimentos de acuerdo con la reivindicación 1 en forma de película polimérica. El receptáculo contiene el alimento en un medio con un contenido reducido de oxígeno y la capa de contacto con el alimento tiene una superficie de contacto con éste de la que por lo menos una porción está en contacto con por lo menos una porción de la superficie de un alimento que contiene mioglobina. El agente productor del color rojo de la mioglobina se selecciona de una lista de compuestos de acuerdo con la reivindicación 1.

En una tercera realización, se proporciona un método de promover un color deseable en la superficie de un producto de carne fresca que contiene mioglobina. El método comprende suministrar un receptáculo que comprende una película polimérica que tiene una capa de barrera contra el oxígeno y una capa de contacto con el alimento, proporcionar un producto de carne fresca que contiene mioglobina y que tiene un contenido de agua de por lo menos 5% en peso y poner en contacto el producto de carne fresca que contiene mioglobina con un agente productor del color rojo de la mioglobina para producir un producto de carne fresca que contiene mioglobina y que tiene menos de 0,5% en peso de cloruro sódico. El agente productor del color rojo de la mioglobina se selecciona de una lista de compuestos de acuerdo con la reivindicación 1. En algunos

aspectos, el método comprende además eliminar oxígeno del medio que rodea al producto de carne fresca y almacenar el producto de carne fresca en un medio sustancialmente exento de oxígeno durante un tiempo suficiente para permitir la aparición del color deseable. En otros aspectos, la película polimérica comprende el agente productor del color rojo de la mioglobina y el método comprende además envasar el producto de carne fresca en contacto con la capa de contacto con dicho producto.

Los artículos, composiciones, películas, envases y métodos proporcionados por la presente invención son útiles para proporcionar productos envasados de carne fresca, congelada, descongelada, procesada y/o curada que tienen un color superficial deseable, como color rojo en el caso de carne fresca de ganado vacuno.

Breve descripción de varias vistas de los dibujos

La figura 1 muestra una vista esquemática en sección transversal de un primer ejemplo de película de varias capas.

La figura 2 muestra una vista esquemática en sección transversal de un segundo ejemplo de película de varias capas.

La figura 3 muestra una vista esquemática en sección transversal de un tercer ejemplo de película de varias capas.

La figura 4 muestra una vista esquemática en sección transversal de un cuarto ejemplo de película de varias capas.

La figura 5 muestra una vista esquemática en sección transversal de una bandeja que contiene carne, con una envoltura superior del tipo de película de barrera.

La figura 6 muestra una vista desde arriba de un corte de carne envasada al vacío con una película fina.

La figura 7 muestra una vista esquemática en sección transversal de una carne en un receptáculo preformado.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

Definiciones

De acuerdo con la presente invención, “artículo para envasar” se refiere a un objeto manufacturado que puede estar en forma de banda continua, por ejemplo, películas de una sola capa o de varias capas, hojas de una sola capa o de varias capas, receptáculos, por ejemplo, bolsas, bolsas contráctiles, saquitos, envolturas, bandejas, bandejas con una tapa, bandejas con una envoltura, envases contráctiles, envases al vacío de películas finas, envases termoconformados, insertos de envases o combinaciones de los mismos. Los expertos en la técnica deben apreciar que, de acuerdo con la presente invención, los artículos para envasar pueden incluir materiales flexibles, rígidos o semirrígidos y pueden ser termocontráctiles o no y orientados o no orientados.

Al describir envases de películas de plástico, en la presente invención se usan diversos acrónimos de polímeros, que se enumeran a continuación. También, para referirse a mezclas de polímeros, se usarán dos puntos (:) para indicar que los componentes a la izquierda y derecha de los dos puntos están mezclados. Al referirse a la estructura de una película, se usará una barra inclinada (/) para indicar que los componentes a la izquierda y derecha de la barra inclinada están en capas diferentes y la posición relativa de componentes en las capas también puede ser indicada usando la barra inclinada para indicar límites de las capas de una película. Los acrónimos empleados comúnmente en la presente memoria incluyen:

EAA copolímero de etileno y ácido acrílico

EAO copolímero de etileno y por lo menos una α -olefina

EBA copolímero de etileno y acrilato de butilo

EEA copolímero de etileno y acrilato de etilo

EMA copolímero de etileno y acrilato de metilo

EMAA copolímero de etileno y ácido metacrílico

EVA copolímero de etileno y acetato de vinilo

EVOH un copolímero saponificado o hidrolizado de etileno y acetato de vinilo

PB poli(butileno-1) (un homopolímero de butileno y/o un copolímero de una porción principal de etileno y una

o más α -olefinas)

PE polietileno (un homopolímero de etileno y/o un copolímero de una porción principal de etileno y una o más α -olefinas)

PP homopolímero o copolímero de polipropileno

PET poli(tereftalato de etileno)

PETG poli(tereftalato de etileno) modificado con glicol

PLA poli(ácido láctico)

PVDC poli(cloruro de vinilideno) [incluye también copolímeros de cloruro de vinilideno, especialmente con cloruro de vinilo y/o acrilato de metilo (MA)], denominado también sarán

En la presente memoria, “capa central” se refiere a una capa situada entre y en contacto con por lo menos otras dos capas.

En la presente memoria, “capa exterior” es un término relativo y no es necesariamente una capa de la superficie.

El término “capa más exterior” se refiere a una capa que comprende la superficie más exterior de una película o producto. Por ejemplo, una capa exterior puede formar la superficie exterior de un envase que contacta con la capa exterior de otro envase durante el termosellado solapante de dos envases.

El término “capa interior” se refiere a una capa que comprende la superficie más interior de una película o producto. Por ejemplo, una capa interior forma la superficie interior de un envase cerrado. La capa interior puede ser la capa de contacto con el alimento y/o la capa sellante.

En la presente memoria, los términos “barrera” y “capa de barrera”, aplicados a películas y/o capas de películas, se usan con referencia a la aptitud de una película o capa de película de servir como barrera contra la humedad y contra uno o más gases.

En la presente memoria, el término “celulosa” incluye cualquier material natural o sintético que comprenda fibras papeleras, fibras de madera, pasta o polvo de madera, etc., preferiblemente fibras celulósicas (como rayón, celulosa liofilizada, acetato de celulosa, carbamato de celulosa y acetato de celulosa desacetilada) y celulosa regenerada (por ejemplo, celofán). En la presente memoria, el término “no tejido” se refiere a papeles, telas y textiles no tejidos e incluye bandas continuas hechas de filamentos fusionados entre sí, bandas continuas formadas en seco y bandas continuas formadas en húmedo. Los productos no tejidos están hechos de fibras naturales o sintéticas unidas entre sí formando una banda continua.

El término “nanocompuesto” significa una mezcla que incluye un polímero o copolímero que lleva dispersas una pluralidad de laminillas individuales que se pueden obtener de arcilla modificada exfoliada y que tienen propiedades de barrera contra el oxígeno.

El término “capa adhesiva” o “capa de unión” se refiere a una capa o material colocado sobre una o más capas para promover la adherencia de esa capa a otra superficie. Preferiblemente, las capas adhesivas están situadas entre dos capas de una película de varias capas para mantener las dos capas en posición relativa entre sí y evitar una desestratificación no deseable. Salvo que se indique lo contrario, una capa adhesiva puede tener cualquier composición adecuada que proporcione un nivel deseado de adherencia con una o más superficies en contacto con el material de la capa adhesiva. Opcionalmente, una capa adhesiva colocada entre una primera capa y una segunda capa de una película de varias capas puede comprender componentes de la primera capa y de la segunda capa para promover adherencia simultánea de la capa adhesiva a la primera capa y a la segunda capa en caras opuestas de la capa adhesiva.

En la presente memoria, los términos “capa sellante” y “capa termosellante” se refieren a una capa o capas de la película exterior implicadas en el sellado de la película: a sí misma, a otra capa de la misma película o de otra película y/o a otro artículo que no sea una película, por ejemplo, una bandeja. En general, la capa sellante es una capa interior de cualquier espesor adecuado y proporciona el sellado de la película a sí misma o a otra capa. Con respecto a envases que tienen sólo sellados del tipo de aletas, opuestos a

sellados del tipo de envoltura, el término “capa sellante” se refiere a la capa de la superficie interior de la película de un envase. La capa interior también puede actuar como capa de contacto con el alimento en envases de alimentos.

“Capa de contacto con el alimento”, “porción de contacto con el alimento” o “superficie de contacto con el alimento” se refieren a la porción de un material para envases que contacta con un producto de carne envasada. Preferiblemente, la película para envases de alimentos incluye una capa de contacto con el alimento y que comprende un agente productor de color rojo en una cantidad eficaz para promover o conservar la apariencia o color deseable del producto de carne.

El término “poliolefina” se usa en general en la presente memoria para incluir polímeros como polietileno, copolímeros de etileno y α -olefinas (EOA), polipropileno, polibuteno y copolímeros de etileno que tienen una cantidad principal en peso de etileno polimerizado con una cantidad menor de un comónómero como acetato de vinilo, y otras resinas poliméricas que caen dentro de la clasificación de la familia de “olefinas”. Las poliolefinas se pueden preparar por una diversidad de procesos bien conocidos en la técnica, incluidos procesos continuos y discontinuos que usan reactores individuales, en etapas o secuenciales, procesos en suspensión, solución y lecho fluidizado y uno o más catalizadores, incluidos, por ejemplo, sistemas homogéneos y heterogéneos y catalizadores Ziegler, Phillips, de metallocenos, de sitio único y de geometría forzada, para producir polímeros que tienen diferentes combinaciones de propiedades. Estos polímeros pueden ser sustancialmente lineales o muy ramificados y el grado de ramificación, dispersidad y peso molecular medio pueden variar dependiendo de los parámetros y procesos elegidos para su fabricación de acuerdo con lo descrito en las técnicas de fabricación de polímeros.

“Polietileno” es el nombre de un polímero cuya estructura básica se caracteriza por la cadena $-(CH_2-CH_2)_n$. Un homopolímero de polietileno se describe en general como un sólido que tiene una fase parcialmente amorfá y una fase parcialmente cristalina y una densidad de 0,915 a 0,970 g/cm³. Se sabe que la cristalinidad relativa de un polietileno afecta a sus propiedades físicas. La fase amorfá imparte flexibilidad y alta resistencia al impacto mientras que la fase cristalina imparte rigidez y una alta temperatura de reblandecimiento.

“Polietileno no sustituido” se refiere en general a un homopolímero de alta densidad que tiene una cristalinidad de 70 a 90 por ciento y una densidad de 0,96 a 0,97 g/cm³. Los polietilenos más utilizados comercialmente no son polímeros no sustituidos sino que tienen grupos alquilo C₂–C₈ unidos a la cadena básica. Estos polietilenos sustituidos se conocen también como polietilenos de cadena ramificada. También, los polietilenos comercialmente disponibles incluyen con frecuencia otros grupos sustituidos producidos por copolimerización. La ramificación con grupos alquilo reduce en general la cristalinidad, densidad y punto de fusión. Se admite que la densidad de un polietileno está relacionada íntimamente con su cristalinidad. Las propiedades físicas de los polietilenos comercialmente disponibles también están afectadas por el peso molecular medio y distribución del peso molecular, longitud de las ramificaciones y tipo de sustituyentes.

Los expertos en la técnica consideran como “polietileno” a varias categorías amplias de polímeros y copolímeros. La inclusión de un polímero particular en una de estas

categorías de “polietileno” se basa con frecuencia en la densidad del “polietileno” y en el proceso por el que se ha fabricado puesto que el proceso determina con frecuencia el grado de ramificación, cristalinidad y densidad. En general, la nomenclatura usada no es específica de un compuesto sino que se refiere a una gama de composiciones. Esta gama incluye con frecuencia homopolímeros y copolímeros.

Por ejemplo, en la técnica se usa de ordinario “polietileno de alta densidad” (HDPE) para referirse a: (a) homopolímeros de densidades entre aproximadamente 0,960 y 0,970 g/cm³ y (b) copolímeros de etileno y una α olefina (usualmente 1-buteno o 1-hexeno) con densidades entre 0,940 y 0,958 g/cm³. El HDPE incluye polímeros fabricados con catalizadores del tipo Ziegler o Phillips y también incluye “polietilenos” de peso molecular elevado. Al contrario que los HDPE, cuyas cadenas tienen algo de ramificación, hay “polietilenos de peso molecular muy alto” que son polímeros especiales, esencialmente no ramificados, que tienen un peso molecular mucho mayor que los HDPE.

En lo sucesivo, se usará el término “polietileno” (salvo que se indique lo contrario) para referirse a homopolímeros de etileno así como a copolímeros de etileno y α -olefinas y se usará este término sin tener en cuenta la presencia o ausencia de grupos ramificados sustituyentes.

Otro grupo amplio de polietilenos son los “polietilenos de alta presión y baja densidad” (LDPE). El término LDPE designa homopolímeros ramificados que tienen densidades entre 0,915 y 0,930 g/cm³. Los LDPE contienen típicamente ramificaciones largas fuera de la cadena principal (denominada con frecuencia “estructura principal”) formadas por sustituyentes alquilo de 2 a 8 o más átomos de carbono.

“Polietileno lineal de baja densidad” (LLDPE) son copolímeros de etileno y-olefinas que tienen de

α densidades 0,915 a 0,940 g/cm³ . La α -olefina utilizada es usualmente 1-buteno, 1-hexeno o 1-octeno y usualmente se emplean catalizadores del tipo Ziegler (aunque también se usan catalizadores Phillips para producir LLDPE que tienen densidades en el extremo mayor del intervalo citado, y también se emplean metallocenos y otros tipos de catalizadores para producir variaciones bien conocidas de LLDPE).

Los copolímeros de etileno y α -olefinas (EAO) son copolímeros que tienen etileno como componente principal, copolimerizado con una o más α -olefinas como 1-octeno, 1-hexeno o 1-buteno, como componente menor. Los EAO incluyen copolímeros conocidos como LLDPE, VLDPE, ULDPE y elastómeros y se pueden fabricar usando una diversidad de procesos y catalizadores, incluidos catalizadores de metallocenos, de sitio único y de geometría forzada así como catalizadores Ziegler-Natta y Phillips.

“Polietileno de muy baja densidad” (VLDPE), denominado también “polietileno de ultrabaja densidad” (ULDPE), comprende copolímeros de etileno y α -olefinas, usualmente 1-buteno, 1-hexeno o 1-octeno, y está admitido por los expertos en la técnica que tienen un alto grado de linealidad en su estructura, con ramificaciones cortas en lugar de las cadenas largas laterales características de los LDPE. Sin embargo, los VLDPE tienen densidades menores que los LLDPE. Los expertos en la técnica admiten que las densidades de los VLDPE varían entre 0,860 y 0,915 g/cm³. En la publicación

del documento de la patente europea número 120.503, cuyos texto y dibujos se incorporan como referencia en la presente invención, se describe un proceso para fabricar VLDPE. A veces, los VLDPE que tienen una densidad menor que 0,900 g/cm³ se denominan “plastómeros”.

Los polietilenos se pueden usar solos o mezclados entre sí y/o con copolímeros, formando películas de una sola capa o de varias capas, para aplicaciones de envases de alimentos, como carne de aves de corral, carne roja fresca y carne procesada.

En la presente memoria, el término “modificado” se refiere a un derivado químico, por ejemplo, uno que tenga cualquier forma de funcionalidad de anhídrido, como anhídrido del ácido maleico, ácido crotónico, ácido citrónico, ácido itacónico, ácido fumárico, etc., injertada en un polímero o copolimerizada con un polímero, o cualquier otra funcionalidad asociada con uno o más polímeros, y también incluye derivados de dichas funcionalidades, como ácidos, ésteres y sales metálicas derivadas de estos. Otros ejemplos de modificaciones comunes son poliolefinas modificadas con acrilato.

En la presente memoria, los términos identificadores de polímeros como, por ejemplo, “poliamida” o “polipropileno”, incluyen no sólo polímeros que comprenden unidades repetitivas derivadas de monómeros que se polimerizan formando un polímero del tipo citado, sino que también incluyen comonómeros así como polímeros modificados y no modificados fabricados, por ejemplo, por derivatización de un polímero después de su polimerización añadiendo grupos o restos funcionales a lo largo de la cadena polimérica. Además, los términos identificadores de polímeros incluyen también “mezclas” de dichos polímeros. Por lo tanto, los términos “polímero de poliamida” y “polímero de nailon” se pueden referir a un homopolímero que contiene poliamida, a un copolímero que contiene poliamida o a mezclas de estos.

El término “poliamida” significa un polímero de peso molecular alto que tiene enlaces amido (–CONH–)_n que están a lo largo de la cadena molecular e incluye resinas de “nailon” que son polímeros bien conocidos que tienen una multitud de usos, incluidos su utilidad como películas, bolsas y envolturas para envasar productos. Véase, por ejemplo, Modern Plastics Encyclopedia, 88, volumen 64, número 10A, páginas 34-37 y 554-555 (McGraw-Hill Inc., 1987), que se incorpora en la presente memoria como referencia. Las poliamidas se seleccionan preferiblemente de compuestos de nailon aprobados para ser usados para producir artículos destinados al procesamiento, manipulación y envasado de alimentos.

El término “nailon” usado en la presente memoria se refiere más específicamente a poliamidas sintéticas alifáticas o aromáticas, en forma cristalina, semicristalina o amorfa, caracterizadas por la presencia del grupo amido –CONH. Este término se refiere a poliamidas y copoliamidas.

Por lo tanto, los términos “poliamida” o “nailon” abarcan polímeros que comprenden unidades repetitivas derivadas de monómeros, como caprolactama, que se polimerizan formando una poliamida, así como copolímeros derivados de la copolimerización de caprolactama con un comonómero que, cuando se polimeriza solo, no origina la formación de una poliamida. Preferiblemente, los polímeros se seleccionan de composiciones aprobadas como aptas para producir artículos destinados para su uso en el procesamiento, manipulación y envasado de alimentos, como resinas de nailon

aprobadas por la U.S. Food and Drug Administration por el documento 21 CFR § 177.1500 (“resinas de nailon”), que se incorpora en la presente memoria como referencia. Ejemplos de estas resinas poliméricas de nailon para su uso en el procesamiento y envasado de alimentos incluyen nailon 66, nailon 610, nailon 66/610, nailon 6/66, nailon 11, nailon 6, nailon 66T, nailon 612, nailon 12, nailon 6/12, nailon 6/69, nailon 46, nailon 6-3-T, nailon MXD-6, nailon MXDI, nailon 12T y nailon 6I/6T, todos ellos descritos en el documento 21 CFR § 177.1500. Ejemplos de dichas poliamidas incluyen homopolímeros y copolímeros de nailon, como los seleccionados del grupo que consiste en nailon 4,6 [poli(tetrametilenadipamida)], nailon 6,6 [poli(hexametilenadipamida)], nailon 6,9 [poli(hexametilen-nonanodiamida)], nailon 6,10 [poli(hexametilensebacamida)], nailon 6,12 [poli(hexametilendodecanodiamida)], nailon 6/12 [poli(caprolactama-co-dodecanodiamida], nailon 6,6/6 [poli(hexametilenadipamida-co-caprolactama], nailon 66/610 (fabricado, por ejemplo, por condensación de mezclas de sales de nailon 66 y sales de nailon 610), nailon 6/69 (fabricado por ejemplo, por condensación de

ε

caprolactama, hexametilendiamina y ácido azelaico), nailon 11 [poli(undecanolactama)], nailon 12 [poli(laurillactama)] y copolímeros o mezclas de los mismos.

El término “amorfo” usado en la expresión “copolímero de nailon amorfo” indica ausencia de una disposición tridimensional regular de moléculas o subunidades de moléculas que se extienden sobre distancias que son grandes con respecto a dimensiones atómicas. Sin embargo, puede haber regularidad en la estructura a escala local. Véase “Amorphous Polymers”, Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, 2^a edición, páginas 789-842 (J. Wiley & Sons Inc., 1985). En particular, la expresión “copolímero de nailon amorfo” se refiere a un material que los expertos en la técnica de calorimetría de exploración diferencial (DSC) reconocen que no tiene un punto de fusión medible (menor que 0,5 cal/g) ni un calor de fusión medido por DSC usando la norma ASTM 3417-83. El copolímero de nailon amorfo se puede fabricar por condensación de hexametilendiamina, ácido tereftálico y ácido isoftálico de acuerdo con procesos conocidos. Los náilonos amorfos incluyen también náilonos amorfos preparados mediante reacciones de polimerización por condensación de diaminas con ácidos dicarboxílicos. Por ejemplo, una diamina alifática se combina con un ácido dicarboxílico aromático o una diamina aromática se combina con un ácido dicarboxílico alifático dando náilones amorfos adecuados.

En la presente memoria, “EVOH” se refiere a un copolímero de etileno y acetato de vinilo. Aparte de eso, el EVOH es conocido como un copolímero saponificado o hidrolizado de etileno y acetato de vinilo y se refiere a un copolímero de alcohol vinílico que tiene un comónómero de etileno. Se prepara EVOH por hidrólisis (o saponificación) de un copolímero de etileno y acetato de vinilo. Preferiblemente el grado de hidrólisis es aproximadamente 50 a 100 por ciento en moles, más preferiblemente aproximadamente 85 a 100 por ciento en moles y lo más preferiblemente por lo menos 97%. Es bien conocido que para que sea una barrera muy eficaz contra el oxígeno, la hidrólisis-saponificación debe ser casi completa, esto es, en un grado de por lo menos 97%. Hay disponible comercialmente EVOH en forma de resina con diversos porcentajes de etileno y hay una relación directa entre contenido de

etileno y punto de fusión. Por ejemplo, un punto de fusión de aproximadamente 175°C o menos es característico de materiales de EVOH que tienen un contenido de etileno de aproximadamente 38% en moles o más. Un EVOH que tiene un contenido de etileno de 38% en moles tiene un punto de fusión de aproximadamente 175°C. Cuando se incrementa el contenido de etileno disminuye el punto de fusión. También, los polímeros de EVOH que tienen porcentajes mayores de etileno tienen permeabilidades mayores a gases. Un punto de fusión de aproximadamente 158°C corresponde a un contenido de etileno de 48% en moles. También se pueden emplear copolímeros de EVOH que tienen contenidos mayores o menores de etileno. Se supone que la aptitud de procesamiento y la orientación se facilitan con contenidos mayores. Sin embargo, la permeabilidad a gases, en particular al oxígeno, puede llegar a ser indeseablemente alta para ciertas aplicaciones de envases que son sensibles a desarrollo microbiano en presencia de oxígeno. Por el contrario, contenidos menores pueden tener menores permeabilidades a gases pero la aptitud de procesamiento y la orientación pueden ser más difíciles.

En la presente memoria, el término “poliéster” se refiere a homopolímeros y copolímeros sintéticos que tienen enlaces éster entre unidades monoméricas y que se pueden formar mediante métodos de polimerización por condensación. Los polímeros de este tipo son preferiblemente poliésteres aromáticos y más preferiblemente homopolímeros y copolímeros de poli(tereftalato de etileno), poli(isoftalato de etileno), poli(tereftalato de butileno), poli(naftalato de etileno) y mezclas de estos polímeros. Los poliésteres aromáticos adecuados pueden tener una viscosidad intrínseca entre 0,60 y 1,0, preferiblemente entre 0,60 y 0,80.

“Atmósfera reducida de oxígeno” cuando se refiere a un producto de carne envasada se refiere a una reducción de la presión parcial de oxígeno en contacto con el producto de carne envasada, en comparación con la presión parcial de oxígeno en la atmósfera de Earth a temperatura y presión estándar a nivel del mar. Los envases de atmósfera reducida de oxígeno pueden incluir envases de atmósfera modificada en los que la presión parcial de oxígeno es menor que la de la atmósfera de Earth a temperatura y presión estándar a nivel del mar, o envases al vacío, que contienen presión de gas mínima en contacto con la carne envasada. Los envases de atmósfera modificada pueden crear una atmósfera sustancialmente reducida de oxígeno en la que es deseable un contenido de oxígeno menor que 3,0% de oxígeno (volumen/volumen) (v/v) y preferiblemente menor que 1,0% de oxígeno (v/v). Para carne procesada, es deseable un contenido de oxígeno menor que 0,5% (v/v).

“Envasar al vacío” se refiere a eliminar activamente gases atmosféricos, más específicamente oxígeno, del interior del envase y sellar el envase de modo que virtualmente ningún gas sea capaz de penetrar en el envase desde el exterior. El resultado es un envase con una cantidad mínima de gas oxígeno en contacto con la carne contenida en el envase. La eliminación de oxígeno desde el entorno inmediato del producto aminora procesos de deterioro bacteriano y oxidante con lo que se mantiene la calidad de la carne fresca durante un período de tiempo más largo.

“MAP” es la abreviatura de “envase de atmósfera modificada”. Este es un formato de envase en el que se ha introducido activamente un gas en el espacio superior del envase antes de su sellado. En general, el gas se modifica para que sea diferente del que se encuentra normalmente en la atmósfera de Earth. El resultado es un envase con un

volumen considerable de gas que rodea la superficie que se ve del producto presente en el envase. Un MAP de carne fresca puede usar una atmósfera enriquecida en oxígeno o una atmósfera exenta de oxígeno para aumentar eficazmente su duración.

“RAP” es la abreviatura de “envase de atmósfera reducida”. Este puede ser una forma de MAP en el que los gases atmosféricos son mínimos por lo que el material del envase contacta físicamente con su contenido interior. RAP también puede ser una forma de envase al vacío en el que no se ha eliminado completamente la atmósfera del interior del envase. Ejemplos incluyen envases convencionales de carne fresca, como una “bandeja con una envoltura superior de PVC” y el caso convencional de un envase de carne de aves de corral en el que una película o bolsa contráctil está sellada herméticamente alrededor de una bandeja de carne. En general, la carne fresca contenida en un RAP tiene un perfil mayor que la bandeja usada para contener la carne por lo que la película del envase que rodea al producto hace contacto físico considerable con la superficie de la carne.

“Envase para consumo” se refiere a cualquier receptáculo que contenga un producto de carne con el fin de su exposición y venta a consumidores domésticos.

Carne “preparada envasada” se refiere a un envase de carne fresca para consumo que ha sido preenvasada y/o etiquetada en un punto centralizado y suministrada para ser vendida al por menor en un formato, por lo que está lista para su exposición y venta inmediatas. El envase listo para consumo alarga activamente la duración de un producto de carne fresca por lo que permite el tiempo extra que necesita para ser envasada en una instalación central, distribuida al vendedor al por menor y expuesta a la luz para la selección y compra por los consumidores.

“Agente productor del color rojo de la mioglobina” se refiere a cualquier agente (o precursor) que se une o interacciona con una estructura no desnaturalizada que contiene mioglobina (incluidas, pero sin carácter limitativo, desoximioglobina, oximioglobina, metmioglobina, carboximioglobina y mioglobina-óxido nítrico) presente en un producto de carne fresca para producir o conservar un color deseado, como un color rojo indicativo de carne fresca. El agente productor del color rojo de la mioglobina también puede interactuar u originar una interacción con la hemoglobina presente en un producto de carne para producir, mantener o aumentar, esto es, “fijar” un color deseado. Por lo tanto, el agente productor del color rojo de la mioglobina no es un aditivo coloreado sino que actúa como fijador del color. Ejemplos de agentes productores del color rojo incluyen gases, como oxígeno y monóxido de carbono.

“Desoximioglobina” se refiere a mioglobina en la que no está presente oxígeno en el grupo hemo. El átomo de hierro del grupo hemo está en estado reducido ferroso. La desoximioglobina se asocia con el pigmento púrpura no enrojecido de carne fresca.

“Oximioglobina” se refiere a la forma oxigenada de la desoximioglobina en la que el ligando del grupo hemo es una molécula de gas oxígeno. La oximioglobina se asocia con el pigmento rojo brillante de carne fresca.

“Metmioglobina” se refiere a una forma oxidada de mioglobina en la que el hierro del grupo hemo está en estado oxidado férrico. La metmioglobina origina un pigmento pardo oxidado característico de carne fresca.

“Carboximioglobina” se refiere a la forma reducida no desnaturalizada del pigmento de la desoximioglobina carboxilada en la que el ligando del grupo hemo es monóxido de carbono. El color de la carboximioglobina es rojo.

“Nitroximioglobina” es la forma reducida no desnaturalizada del pigmento de la desoximioglobina nitrosilada. El ligando del grupo hemo es una molécula de monóxido de nitrógeno (NO). El monóxido de nitrógeno también se denomina óxido nítrico. La nitroximioglobina también se denomina mioglobina-óxido nítrico, nitrosohemocromágeno

o nitrosomioglobina, entre otras denominaciones. La nitroximioglobina tiene el mismo color rojo que la oximioglobina y carboximioglobina.

“Metmioglobina-óxido nítrico” es la forma oxidada no desnaturalizada de la desoximioglobina cuando está presente el ion nitrito. Se usa para describir el color pardo de carne que se presenta típicamente cuando se añade un nitrito durante el proceso de curado.

“Nitrosohemocromo” se refiere a la protoporfirina nitrosilada (complejo de hemo) que se separa de la proteína globina de la molécula de mioglobina. El nitrosohemocromo proporciona el color estable rosa a marrón de carne procesada curada cocinada en la que el hierro del grupo hemo está en estado reducido.

“Carne” o “producto de carne” se refiere a cualquier tejido que contiene mioglobina o hemoglobina procedente de un animal, como buey, cerdo, ternera, cordero, gallina o pavo; carne de caza, como venado, codorniz y pato; pescado y marisco. La carne puede estar en una diversidad de formas, incluidos cortes primarios o subprimarios y cortes para venta al por menor, así como carne picada o mezclada. La carne o producto de carne es preferiblemente carne fresca, cruda, no cocinada, aunque también puede ser carne congelada, refrigerada o descongelada. Se cree además que la carne se puede someter a otros tratamientos de radiación, biológicos, químicos o físicos. La conveniencia de cualquier tratamiento particular puede ser determinada sin experimentación indebida en vista de la presente descripción. Siempre que el agente productor del color rojo de la mioglobina sea eficaz para promover, desarrollar, aumentar o mantener un color deseable, se puede emplear ventajosamente para dicho fin. Preferiblemente la carne es de menos de 20 días post mortem. Más preferiblemente, la carne es de menos de 12 días o incluso de menos de 6 días o menos post mortem.

Los cortes primarios de carne se denominan también cortes para ventas al por mayor y estos dos términos se refieren a secciones grandes de una res abierta en canal que usualmente se venden y/o transportan a carniceros que subdividen más los cortes primarios en cortes subprimarios y cortes individuales para ventas al por menor a los consumidores. Ejemplos de cortes primarios de ganado vacuno son: redondo, cuartos traseros, solomillo, costado, costilla, falda, pierna y paletilla. Ejemplos de cortes primarios de cerdo son: lomo, pierna, paletilla y panza.

Los cortes subprimarios son de tamaño intermedio y se pueden dividir más en cortes para ventas al por menor o a veces se venden como cortes al por menor. Los cortes subprimarios de vacuno incluyen: pata delantera, paletilla, costillas, filetes, redondo,

costillas y solomillo. Los cortes subprimarios de cerdo incluyen: espalda, corte central, solomillo, extremo de la pierna y costilla.

Los cortes para venta al por menor son cortes para los consumidores hechos dividiendo los cortes para venta al por mayor en piezas más pequeñas. Ejemplos de cortes de vacuno para venta al por menor incluyen: piezas para freír, como redondo, redondo superior, dados, solomillo, filete miñón, costilla, falda, costado y punta; piezas para asar, como paletilla, falda salada, falda fresca, carne para guisar, costillas cortas, ojo de redondo, cuarto trasero enrollado, cortes transversales de pierna, rodillos de carne, carne picada y empanadillas. Ejemplos de cortes de cerdo para venta al por menor incluyen: bacón, cerdo salado, jamón, filetes de jamón, lonchas de jamón, filetes de cerdo, chuletas de cerdo, lomo graso, embutidos y carne picada de cerdo.

“Carne fresca” significa carne no cocinada, no curada, no ahumada y no marinada. La carne fresca incluye carne post mortem que ha sido dividida físicamente, por ejemplo, por cortado, trituración o mezclado. No hay sal añadida en carne fresca que no haya sido mejorada. El sodio presente por naturaleza es menor que 50 mg/100 g de carne, que corresponde a un contenido de sal menor que aproximadamente 0,15% en peso, preferiblemente menor que 0,128% en peso. Los valores de sodio están en una base de datos de la composición nutricional de carne denominada “National Nutrient Data Bank”, y los datos se publican en Agricultura Handbook nº 8, “Composition of Foods-Raw Processed, Prepared”, denominado en la industria “Handbook 8”, incorporados ambos en la presente memoria como referencia.

“Carne mejorada” significa carne a la que se han añadido agua y otros ingredientes, como cloruro sódico, fosfatos, antioxidantes y saboreantes, por ejemplo, para hacer que la carne sea húmeda y más tierna y para ayudar a aumentar su duración. La carne fresca de vacuno, cerdo o aves de corral, después de ser “mejorada”, puede contener típicamente 0,3-0,6% en peso de sal (cloruro sódico).

“Carne procesada” significa carne que ha sido alterada por calentamiento y procesos químicos, por ejemplo, cocción y curado. Jamón cocido, perritos calientes y carne para comer son ejemplos de carne procesada curada.

“Carnes procesadas no curadas” son carnes procesadas que no contienen nitritos ni nitratos. Las carnes procesadas no curadas contienen típicamente más de 1,0% en peso, típicamente 1,2-2,0% en peso de cloruro sódico (sal). Carne asada y en salsa son ejemplos de carne procesada no curada.

“Carne curada” significa carne conservada por adición directa de nitrito (o nitrato, que se convierte en nitrito) y que tiene, por ejemplo, por lo menos 50 ppm de nitrito sódico y por lo menos 1% en peso de sal añadida, esto es, cloruro sódico, con el fin de conservarla por retrasar el desarrollo bacteriano. En las composiciones de curado están presentes comúnmente nitritos, nitratos o mezclas de ambos, junto con cloruro sódico. La “carne no curada” no contiene nitritos ni nitratos añadidos. Las carnes curadas húmedas están empapadas en salmuera. Las carnes curadas secas tienen sal aplicada a la superficie. Las carnes curadas por inyección tienen las sales de curado aplicadas por inyección en la carne mediante aguja.

Las carnes procesadas curadas tienen con frecuencia 2-3,5% en peso de sal. En las carnes procesadas se necesita un contenido de 3,5-4,0% en peso (2,6-3,0% referido a peso seco en carne tratada) como nivel de cloruro sódico (el cloruro sódico puede ser sustituido total o parcialmente por cloruro potásico) para lenticular el desarrollo bacteriano y permitir una duración de 60-90 días, aunque también se pueden emplear otros medios de conservación para mantener la duración con niveles de sal reducidos. De acuerdo con R. B. Pegg y F. Shahidi, Nitrite Curing of Meat, 2000, Food & Nutrition Pres Inc., Trumbull, CT, las carnes curadas tienen típicamente niveles de sal de 1,2-1,8% en peso en bacón, 2-3% en peso en jamón, 1-2% en peso en embutidos y 2-4% en cecinas. Se cree que la carne fresca, como la de vacuno, cerdo y aves de corral, no tiene nitritos ni nitratos naturales o añadidos. El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) permite nitritos y nitratos añadidos en carne curada y procesada hasta un nivel máximo de 625 ppm de nitrito sódico o 2.187 ppm de nitrato sódico en productos curados secos. En otras aplicaciones estos niveles tienen límites diferentes; por ejemplo, en productos típicos de carne totalmente cocinada el límite (como nitrito sódico) es 156 ppm y en carnes picadas 200 ppm. El nivel máximo de nitrito en perritos calientes o bolloñesa es típicamente 156 ppm mientras que en bacón es 120 ppm. En estas carnes curadas puede estar presente ascorbato sódico (o compuestos similares).

En Europa se cree que el nivel máximo de sal y nitrito requerido por ley para el curado es 1,0% en peso y 50 ppm, respectivamente. El USDA ha establecido que: "por seguridad, la Agencia requiere un mínimo de 120 ppm de nitrito añadido en todos los productos curados "mantenidos refrigerados", salvo que el establecimiento pueda demostrar que está asegurada la inocuidad mediante otros procesos de conservación, como procesos térmico y control de la humedad y pH. Este límite de 120 ppm de nitrito añadido se basa en datos de inocuidad revisados cuando se desarrolló el estándar para el bacón". (Véase "Processing Inspectors' Calculations Handbook, capítulo 3, página 12, edición de 1995). El Handbook también especifica: "Aunque no hay un mínimo regulado del nivel de nitrito añadido, sin embargo 40 ppm de nitrito es útil porque tiene efecto conservante. Esta cantidad también ha demostrado ser suficiente para fijar el color y conseguir la apariencia deseada de carne curada o de aves de corral".

El producto de carne puede ser cualquier carne apta para consumo humano que contenga una molécula similar a la mioglobina. Las referencias a mioglobina total en un producto de carne se refieren a la cantidad de moléculas similares a la mioglobina que están presentes fisiológicamente en el tejido de la carne antes de su recogida para el consumo humano. Los productos específicos de carne contienen un nivel de mioglobina suficiente para proporcionar su color característico. Ejemplos de carnes frescas adecuadas incluyen carne de buey, ternera, aves de corral y cordero. La concentración de mioglobina varía en estos diferentes tipos de productos de carne. Por ejemplo, el ganado vacuno contiene típicamente aproximadamente 3-20 mg de mioglobina por gramo de carne, el cerdo contiene aproximadamente 1-5 mg de mioglobina por gramo de carne y el pollo contiene menos de aproximadamente 1 mg de mioglobina por gramo de carne. Por lo tanto, la concentración total de compuestos de mioglobina en los productos de carne antes descritos está típicamente entre aproximadamente 0,5 mg y 25 mg de compuestos de mioglobina por gramo de producto de carne.

En carne fresca (tejido muscular post mortem) el oxígeno se puede asociar y disociar continuamente del complejo hemo de la molécula de mioglobina no desnaturalizada. Es

la abundancia relativa de tres formas del pigmento de mioglobina no desnaturalizada la que determina el color visual de la carne fresca. Estas formas incluyen desoximioglobina (mioglobina reducida) de color púrpura, oximioglobina (mioglobina oxigenada) de color rojo y metmioglobina (mioglobina oxidada) de color pardo. La forma de desoximioglobina predomina típicamente inmediatamente después de sacrificar el animal. Por lo tanto, la carne recién cortada tiene un color púrpura. Este color púrpura puede persistir durante un tiempo largo si el pigmento no está expuesto a la acción del oxígeno. El cortado o trituración expone el pigmento a la acción del oxígeno del atmósfera y el color púrpura se puede convertir rápidamente en rojo brillante (oximioglobina) o pardo (metmioglobina). Por lo tanto, aunque la desoximioglobina es técnicamente indicativa de carne más fresca, es el color rojo de la carne lo que los consumidores usan como primer criterio para percibir la frescura de una carne. Se cree, sin desear estar ligado por teoría alguna, que el color rojo preferido de la carne fresca se presenta cuando por lo menos el 50% de las moléculas de desoximioglobina están oxigenadas al estado de oximioglobina. Puede suceder que continúen los cambios del porcentaje de cada una de estas formas cuando la carne fresca esté expuesta a la acción del oxígeno durante períodos de tiempo más largos. La conversión inmediata del color púrpura al deseable color rojo o al no deseable color pardo depende de la presión parcial de oxígeno en la superficie. El color púrpura lo favorece un nivel muy bajo de oxígeno y puede predominar a niveles de oxígeno de 0-0,2% en volumen. El color pardo lo promueve un nivel de oxígeno ligeramente superior (0,2 a 5,0%). La discriminación por parte de los consumidores es evidente al 40% de metmioglobina, que típicamente hace a la carne no vendible incluso aunque continúe siendo nutritiva y apta para el consumo.

Ciertas reacciones bioquímicas que se producen en el tejido muscular después de la muerte pueden también afectar al color de la carne fresca, como la presencia de enzimas glucolíticas activas que convierten el oxígeno en dióxido de carbono. Coenzimas reductoras denominadas metmioglobina reductasas, presentes en la carne, convierten la metmioglobina en desoximioglobina y su actividad se denomina "MRA", que es una abreviatura de "metmyoglobin reducing activity". La MRA se puede describir como la aptitud del músculo de reducir la metmioglobina a su estado natural de desoximioglobina. La MRA se pierde cuando se agotan los sustratos oxidables o cuando el calor o los ácidos desnaturalizan a las enzimas. Cuando las enzimas pierden su actividad o se desnaturalizan, el hierro del pigmento hemo se oxida automáticamente a la forma de metmioglobina y el color pardo se estabiliza y predomina. La MRA persiste durante un período de tiempo después de la muerte, dependiendo de la cantidad de exposición del tejido de carne al oxígeno. Durante este tiempo, el oxígeno es consumido continuamente por el tejido de la carne. La velocidad de consumo de oxígeno se denomina "OCR" ("oxygen consumption rate"). Cuando la carne que tiene una OCR alta se expone a la acción del oxígeno, la tensión de oxígeno se reduce tan rápidamente que se favorece metmioglobina por debajo de la superficie que se ve. Si está cerca de la superficie que se ve, afecta al color percibido de la carne. La MRA es importante para minimizar esta capa de metmioglobina que se forma entre la superficie de color rojo y el interior de color púrpura. Cuando se pierde la MRA, la capa de metmioglobina de color pardo se hace más gruesa y emigra hacia la superficie, terminando así su tiempo de exposición. Cuando la MRA es elevada, la capa de metmioglobina es fina y a veces no visible a simple vista.

La MRA y OCR sirven para determinar los tipos de envases más adecuados para la venta al por menor para prolongar el máximo posible la apariencia deseable de la carne. Los envases cerrados herméticamente con películas que son una barrera contra el oxígeno originarán una tensión baja de oxígeno sobre la superficie de la carne. Por lo tanto, se produce formación de metmioglobina y la superficie que se ve cambia a un color pardo no deseable. Sin embargo, si la OCR es lo suficientemente elevada para mantener activo al oxígeno que emigra a través de la película del envase y la MRA es lo suficientemente buena para reducir la metmioglobina que se forma sobre la superficie, entonces la desoximioglobina natural desplaza a la metmioglobina. Después de cierto período de tiempo, el color percibido cambia de pardo a púrpura. Estos dos colores no son aceptables para los consumidores. Por esta razón, los envases al vacío han sido históricamente un formato no aceptable para carne fresca preparada envasada aunque se usa para el transporte de cortes subprimarios y otros cortes grandes de carne desde el matadero hasta las carnicerías de venta para su procesamiento y reenvasado. Por otro lado, los envases al vacío son el formato elegido para carnes procesadas curadas y cocinadas en las que el pigmento mioglobina ha sido desnaturalizado por el calor. El calor de la cocción origina que la porción globina de la molécula de mioglobina nitrosilada se desnaturalice y separe de la porción hemo. Es el complejo hemo nitrosilado disociado el que da a las carnes procesadas y curadas su color característico. Cuando se elimina oxígeno de un envase de carne procesada curada, el color y sabor del producto se pueden deteriorar más lentamente que cuando esté presente oxígeno. En la presente invención, se debe eliminar oxígeno del entorno de la carne fresca cruda antes de que se desarrolle el color preferido. Una cierta cantidad de oxígeno penetra en la carne después del sacrificio y fabricación. Este oxígeno es eliminado por las actividades de la OCR/MRA. Igualmente, estas actividades facilitan el predominio de la forma de desoximioglobina de la molécula de mioglobina. Se cree, pero sin desear estar ligado por teoría alguna, que las actividades de la OCR/MRA facilitan también la reducción de nitritos a óxido nítrico cuando se use nitrito sódico como agente productor del color rojo de la mioglobina. En este caso, la formación de desoximioglobina y óxido nítrico permite el desarrollo de nitroximioglobina. El propio oxígeno es un agente productor de color rojo porque origina la formación de oximioglobina, como se ha descrito antes en la presente memoria. Sin embargo, el oxígeno interfiere las reacciones que forman desoximioglobina y óxido nítrico. Por lo tanto, interfiere el desarrollo del color rojo en presencia de nitritos. Por lo tanto, un aspecto preferido de la presente invención es seleccionar y configurar una capa de barrera contra el oxígeno para proteger la superficie de la carne de la entrada de oxígeno atmosférico durante la formación del deseado color rojo de la carne.

Agentes productores del color rojo de la mioglobina

En una primera realización, se proporcionan agentes productores del color rojo de la mioglobina. "Agente productor del color rojo de la mioglobina" (abreviadamente "MBA"; de Myoglobin Blooming Agent) se refiere a cualquier agente (o precursor de éste) que se une o interacciona con cualquier estructura que contenga mioglobina desnaturalizada (incluidas, pero sin carácter limitativo, oximioglobina, metmioglobina, carboximioglobina y mioglobina-óxido nítrico) presente en un producto de carne fresca para producir o conservar un color deseado, como un color rojo indicativo de carne fresca. El agente productor del color rojo de la mioglobina también puede interactuar o causar una interacción con la hemoglobina presente en un producto de carne para producir, mantener o aumentar, esto es, "fijar" un color deseado. Por lo tanto, el agente

productor del color rojo de la mioglobina no es un aditivo coloreado sino que actúa como fijador del color.

En una realización preferida, el agente productor del color rojo de la mioglobina es un “compuesto donante de óxido nítrico” (“donante de NO”) que proporciona una molécula de óxido nítrico (NO) que se une a la mioglobina presente en un producto de carne para mantener o favorecer un enrojecimiento o brillo u otra coloración favorable del producto de carne. Un compuesto donante de óxido nítrico libera óxido nítrico o es un precursor, por ejemplo, un nitrato, que actúa como intermedio que origina la formación de óxido nítrico que se une a una molécula de mioglobina presente en un producto de carne. Ejemplos de compuestos donantes de óxido nítrico incluyen nitrosodisulfonatos, incluida, por ejemplo, la sal de Fremy [NO(SO₃Na)₂ o NO(SO₃K)₂].

Otros compuestos donantes de óxido nítrico adecuados que pueden actuar como agentes productores del color rojo de la mioglobina se describen en las patentes de Estados Unidos números 6.706.274 de Herrmann et al. (presentada el 18 de enero de 2001), 5.994.444 de Trescony et al. (presentada el 16 de octubre de 1997) y

6.939.569 de Green et al. (presentada el 18 de junio de 1999), así como en la solicitud publicada de patente de Estados Unidos número US2005/0106380 de Gray et al. (presentada el 13 de noviembre de 2003). Opcionalmente, los agentes productores del color rojo de la mioglobina pueden contener materiales que promueven la conversión de otros materiales a NO, como los agentes catalíticos nitrato reductasas o nitrosotiol reductasas, incluidos los materiales descritos en la publicación WIPO número WO 02/056904 de Meyerhoff et al. (presentada el 16 de enero de 2002).

Otros ejemplos de compuestos donantes de óxido nítrico incluyen compuestos orgánicos nitrosoderivados (que contienen un grupo funcional –NO unido a un carbono), incluido el 3-etil-3-nitrosopentano-2,4-diona, y compuestos orgánicos nitroderivados (que contienen un grupo funcional –NO₂ unido a un carbono), incluida el nitroglicerol y 6

nitrobenzo[α]pireno.

Otros ejemplos de compuestos donantes de óxido nítrico incluyen compuestos O-nitrosilados (–O–NO), compuestos S-nitrosilados (–S–NO), también conocidos como nitrosotioles, incluidos S-nitrosotioglicerol, S-nitrosopenicilamina, S-nitrosoglutatión, glutatión, derivados S-nitrosilados del captoril, proteínas S-nitrosiladas, péptidos S-nitrosilados, oligosacáridos S-nitrosilados, polisacáridos S-nitrosilados y compuestos Nnitrosilados (–N–NO), incluidas N-nitrosoaminas, N-hidroxi-N-nitrosoaminas y N-nitroiminas.

Ejemplos adicionales de donantes de óxido nítrico incluyen compuestos nonoatos que incluyen el grupo funcional –N(O)–NO, denominados también en la técnica compuestos N-oxo-N-nitrosos, óxidos de Nhidroxi-N'-diazenio, diazeniodiolatos y NONO-atos, incluido el 3,3,4,4-tetrametil-1,2-diazetina-1,2-dióxido.

Otros ejemplos de compuestos donantes de óxido nítrico incluyen complejos de nitroso-metal de transición, incluido el nitroprusiato sódico; complejos de dinitrosil-hierro-tiol,

nitrosilo-sulfuro de hierro, rutenio-nitrosilos, complejos de nitroso-hemo-metal de transición, complejos de nitroso-protoporfirina ferrosa, furoxanos incluido N-óxido de 1,2,5oxadiazol, benzofuranos, oxatriazol-5-iminas incluida 3-aryl-1,2,3,4-oxatriazol-5-imina, sydnoniminas incluida molsidomina, oximas incluida ciclohexanonaoxima, hidroxilaminas, N-hidroxiguanidinas e hidroxiureas.

Los compuestos donantes de óxido nítrico pueden donar una o varias moléculas de óxido nítrico. En algunos aspectos el compuesto donante de óxido nítrico puede ser un material polimérico que contiene varios compuestos donantes de óxido nítrico por lo que puede liberar varias moléculas de óxido nítrico. Preferiblemente el óxido nítrico se libera de la cadena polimérica. Por ejemplo, la patente de Estados Unidos número 5.525.357 describe un polímero con un grupo funcional liberador de óxido nítrico unido al polímero. La patente de Estados Unidos número

5.770.645 describe un polímero en el que un grupo NO_x está unido covalentemente al polímero por un grupo enlazador. La patente de Estados Unidos número 6.087.479 describe materiales poliméricos derivados por síntesis que se derivatizan, incluidos aductos del óxido nítrico. Se debe entender que los materiales poliméricos que contienen un compuesto donante de óxido nítrico o un grupo funcional donante de óxido nítrico unido químicamente a la cadena polimérica están dentro del alcance de la presente invención.

En cualquier caso, el compuesto donante de óxido nítrico es distinto de nitrato sódico o de nitrito sódico.

En cualquier caso, el compuesto donante de óxido nítrico es distinto de un nitrato inorgánico o de un nitrito inorgánico.

En una realización el compuesto donante de óxido nítrico es distinto de un nitrosodisulfonato.

Otros agentes productores del color rojo de la mioglobina dentro del alcance de la presente invención incluyen cianidas inorgánicas (MCN) en las que los iones positivos (M⁺) adecuados incluyen iones de metales alcalinos (por ejemplo, sodio, potasio), metales alcalinotérreos (por ejemplo, calcio) y metales de transición, aminas protonadas primarias, secundarias o terciarias, aminas cuaternarias o amonio; fluoruros inorgánicos (MF) en los que los iones positivos (M⁺) adecuados incluyen iones de metales alcalinos (por ejemplo, sodio, potasio), metales alcalinotérreos (por ejemplo, calcio) y metales de transición, aminas protonadas primarias, secundarias o terciarias, aminas cuaternarias o amonio; isotiocianatos incluido aceite de mostaza; cultivos bacterianos que fijan nitrógeno proporcionando una fuente de óxido nítrico, incluidas xantina oxidadas, nitrato reductasas y nitrito reductasas; betanina, eritrocina y extractos de cochinilla.

Otros agentes productores del color rojo de la mioglobina incluyen heterociclos y sus derivados. Ejemplos de heterociclos nitrogenados adecuados incluyen piridinas, pirimidinas (por ejemplo, dipiridamol), pirazinas, triazinas, purinas (por ejemplo, nicotinamida), nicotinatos, nicotinamidas, niacina (conocida también como ácido nicotínico), isoquinolinas, imidazoles y derivados y sales de estos compuestos. Se debe entender que estos heterociclos nitrogenados pueden ser sustituidos o no sustituidos. En el caso de piridinas e isoquinolinas se prefieren compuestos sustituidos con un grupo

carbonilo en la posición 3. Preferiblemente el heterociclo nitrogenado es una piridina, pirimidina o imidazol. Más preferiblemente el heterociclo nitrogenado es una sal de metal alcalino o alcalinotérreo o un éster del ácido nicotínico y puede incluir ésteres tales como nicotinato de metilo, nicotinato de etilo, nicotinato de propilo, nicotinato de butilo, nicotinato de pentilo, nicotinato de hexilo, isonicotinato de metilo, isonicotinato de isopropilo e isonicotinato de isopentilo. Más preferiblemente el heterociclo nitrogenado es una sal de metal alcalino o alcalinotérreo o un éster de la nicotinamida o del imidazol. En otro aspecto, el heterociclo nitrogenado es piridina, pirimidina, histidina, N-acetilhistidina, 3-butiloilpiridina, 3-valeroilpiridina, 3-caprooilpiridina, 3-heptoilpiridina, 3-capriloilpiridina, 3-formilpiridina, nicotinamida, N-etilnicotilamida, N,N-diethylnicotinamida, hidrazida del ácido isonicotínico, 3-hidroxipiridina, 3-etylpiridina, 4-vinilpiridina, 4-bromoisoquinolina, 5hidroxiisoquinolina o 3-cianopiridina.

Los agentes productores del color rojo de la mioglobina incluyen también cualquier compuesto que actúe como ligando de la mioglobina y origine la formación del color deseable o cualquier compuesto que actúe como sustrato que origine la formación de dicho ligando. Por ejemplo, el agente productor del color rojo de la mioglobina puede ser un compuesto donante de monóxido de carbono. Se sabe que el monóxido de carbono forma complejos con el grupo hemo de la mioglobina formando una apariencia deseable en la carne. Un compuesto donante de monóxido de carbono es cualquier compuesto que libera monóxido de carbono o actúa como sustrato que origina la formación de monóxido de carbono. Alternativamente el agente productor del color rojo de la mioglobina puede ser un compuesto donante de monóxido de azufre (SO), un compuesto donante de óxido nitroso (N₂O), un compuesto donante de amoníaco (NH₃) o un compuesto donante de sulfuro de hidrógeno. Dichos compuestos donan el ligando específico o actúan como sustrato que origina la formación del ligando específico. Los compuestos incluyen complejos de ligando-hemo-metal de transición y de complejos de ligando-protoporfirina ferrosa, incluidos, por ejemplo, complejos de monóxido de carbono-protoporfirina ferrosa. Los compuestos donantes de monóxido de carbono, compuestos donantes de monóxido de azufre, compuestos donantes de óxido nitroso y compuestos donantes de sulfuro de hidrógeno incluyen materiales poliméricos con los grupos funcionales donantes apropiados unidos químicamente a la cadena polimérica.

El agente productor del color rojo de la mioglobina está presente preferiblemente a la concentración deseada en contacto con un producto de carne. La capa de contacto con el alimento de una película de envasado contiene preferiblemente al agente productor del color rojo de la mioglobina a una concentración lo suficientemente alta para producir o conservar la apariencia deseable en un producto de carne. Preferiblemente el agente productor del color rojo de la mioglobina está presente en la capa de contacto con el alimento a una concentración suficiente para convertir por lo menos el 50% de las moléculas de mioglobina presentes en una superficie de carne en contacto a un estado de unión con un ligando deseado. La concentración del agente productor del color rojo de la mioglobina se selecciona preferiblemente para unir ligandos que producen la apariencia o color deseables de la carne a las moléculas de mioglobina en los 6 mm exteriores o menos del producto de carne. Por ejemplo, un agente donante de óxido nítrico está presente deseablemente a una concentración suficiente para convertir por lo menos el 50% de las moléculas de mioglobina presentes en la superficie de contacto de la carne a mioglobina-óxido nítrico.

Cuando el agente productor del color rojo de la mioglobina es niacina, la concentración elegida de niacina es mayor que la concentración de niacina presente por naturaleza en la carne. De acuerdo con Richardson et al. [Composition of Foods. Sausage and Luncheon Meats (Raw, Processed, Prepared) Handbook nº 8-7, USDA, Science and Education Administration, Washington, DC, 1980] la niacina está presente en carne roja y de aves de corral a una concentración de aproximadamente 0,05-0,09 mg/g. En la presente invención, cuando se emplea niacina como agente productor del color rojo de la mioglobina y se incorpora en el producto de carne, se usa típicamente en cantidades mayores que 0,1 mg/g de carne.

El agente productor del color rojo de la mioglobina se puede recubrir sobre la capa interior de una película polimérica por rociado, espolvoreo o cualquier otro medio de aplicación o se puede incorporar en la capa interior.

En otros aspectos, el agente productor del color rojo de la mioglobina se incorpora en el producto de carne fresca que contiene mioglobina o se recubre sobre la superficie del producto de carne fresca que contiene mioglobina. El agente productor del color rojo de la mioglobina se puede recubrir sobre el producto de carne fresca que contiene mioglobina, antes de su envasado, mediante rociado, espolvoreo o cualquier otro medio de aplicación. El agente productor del color rojo de la mioglobina se puede incorporar en el producto de carne fresca que contiene mioglobina mezclándolo directamente con la carne, como, por ejemplo, carne picada. Alternativamente, se puede preparar una composición acuosa del agente productor del color rojo de la mioglobina y mezclarla con la carne. La composición acuosa puede ser una suspensión acuosa o una solución acuosa del agente productor del color rojo de la mioglobina.

Además del agente productor del color rojo de la mioglobina, se pueden añadir otros aditivos conocidos por los expertos en la técnica. Estos aditivos se pueden añadir directamente al producto de carne o a la película de envasado, por incorporación directa a dichos productos o mediante recubrimiento o espolvoreo sobre su superficie. Ejemplos de estos otros aditivos incluyen glutamato monosódico, sal, cereales, harina de soja, concentrado de proteína de soja, lactosa, sólidos de jarabe de maíz, antimicóticos (que eliminan el desarrollo de levaduras y mohos), antibióticos, azúcar, glicerol, ácido láctico, ácido ascórbico, ácido eritórbico, α -tocoferol, fosfatos, extracto de romero y benzoato sódico.

Los agentes productores del color rojo de la mioglobina y sus soluciones o dispersiones pueden ser incoloros, como el nitrato sódico, o pueden tener un color pálido intrínseco (esto es, pueden no ser totalmente incoloros), como por ejemplo el nitrito sódico, pero este color no tiene típicamente por sí mismo suficiente intensidad para actuar como colorante o aditivo coloreado significativo. Sin embargo, esto no impide el uso de agentes coloreados que proporcionan el color rojo de la mioglobina y que imparten un color intrínseco o la combinación de un agente productor del color rojo de la mioglobina junto con uno o más colorantes, pigmentos y saboreantes naturales y/o artificiales, como annato, bixina, norbixina, polvo de remolacha, caramelo, carmín, cochinilla, cúrcuma, pimiento picante, humo líquido, eritrosina, betanina, uno o más colorantes de la FD&C, etc.

Se cree que el agente productor del color rojo de la mioglobina origina una interacción con la mioglobina presente en productos de carne por lo que mantiene, promueve o

aumenta un color deseable de la carne. La mioglobina incluye una porción no proteínica denominada hemo y una porción proteínica denominada globina. La porción hemo incluye un átomo de hierro en un anillo plano. La porción globina puede proporcionar una estructura tridimensional que rodea al grupo hemo y estabiliza la molécula. El grupo hemo proporciona un sitio abierto de unión que puede unir al átomo de hierro ciertos ligandos que tienen la forma y configuración electrónica apropiadas. Cuando un ligando entra y se une a la porción hemo, la configuración electrónica del ligando puede cambiar la forma de la porción globina de la molécula de una manera que afecta a las características de absorción de luz del grupo hemo. Por lo tanto, la presencia o ausencia de un ligando, como oxígeno, en el grupo hemo y el propio ligando pueden originar cambios visibles de color en la mioglobina.

Cuando no hay ligando alguno en el grupo hemo, la mioglobina se denomina desoximiyoglobina, que tiene un color púrpura (caracterizado a veces como púrpura, rojo intenso, rojo oscuro, azul rojizo o rojo azulado). El oxígeno molecular (O_2) ("oxígeno") actúa como ligando que se une al grupo hemo, permitiendo el transporte biológico de oxígeno desde la corriente sanguínea a las mitocondrias de las células. Cuando se une oxígeno al grupo hemo, la desoximiyoglobina de color púrpura se convierte en oximiyoglobina de color rojo. Al disociarse de la oximiyoglobina el ligando de oxígeno, el átomo de hierro se oxida dejando el hierro en estado férrico. La oxidación del átomo de hierro hace a la molécula incapaz de unir normalmente oxígeno. Cuando el estado químico del hierro cambia de ferroso (Fe^{2+}) a férrico (Fe^{3+}), la estructura tridimensional de la porción globina puede cambiar de una manera que permite la unión de moléculas de agua al grupo hemo. La unión de una molécula de agua al grupo hemo que contiene hierro férrico afecta a la absorción de luz del grupo hemo. La forma oxidada de mioglobina con una molécula de agua en el grupo hemo se denomina metmioglobina y su color es pardo. Se cree que la oxidación del átomo de hierro origina un color pardo. Por ejemplo, la presencia de monóxido de carbono (CO) puede originar carne fresca que tiene un color rojo brillante deseable similar a la presencia de oxígeno. Aunque se ha sugerido que el óxido nítrico (NO) puede originar un color rojo apagado o rosa estable en el caso de carne curada que también contiene cloruro sódico, se ha descubierto que, en ausencia de oxígeno, el NO puede producir un color rojo brillante deseado similar al originado por oxígeno en carne no cocinada, especialmente en carne fresca, cruda, no procesada ni curada. Se ha descubierto que el desarrollo de este color rojo brillante deseado puede necesitar muchas horas y típicamente puede necesitar 1 a 5 días y que inicialmente el color de la carne en un envase al vacío que tiene una barrera contra el oxígeno puede cambiar a un color pardo no deseable hasta que tenga lugar la transformación inesperada al color rojo deseado.

Otras variables que afectan a la estabilidad de la porción globina también afectan a la afinidad del grupo hemo por el oxígeno y a la tendencia del estado químico del átomo de hierro a ser oxidado. La acidez y una alta temperatura, como la asociada a la cocción, pueden desnaturalizar la porción globina y, por lo tanto, originar inestabilidad del grupo hemo. En ausencia de ligandos estabilizadores, la oxidación del hierro del grupo hemo es automática cuando la globina se desnaturaliza.

Películas poliméricas para envasar alimentos

En la presente invención, se proporcionan artículos para envasar alimentos y de barrera contra el oxígeno que incluyen superficies de contacto con el alimento que comprenden

un agente productor del color rojo de la mioglobina. "Superficie de contacto con el alimento" se refiere a la porción de un material para envasar diseñada para contactar con la superficie del producto de carne envasada. Preferiblemente, el artículo para envasar alimentos incluye una superficie de contacto con el alimento que comprende un agente productor del color rojo de la mioglobina en una cantidad eficaz para promover o mantener un color deseable después del contacto con un producto de carne. El agente productor del color rojo de la mioglobina (MBA) preferiblemente contacta con la superficie de la carne en una extensión suficiente para producir un color rojo deseado que preferiblemente no penetra una longitud no deseable del espesor del alimento bajo condiciones reducidas de oxígeno (este color puede necesitar un rato para desarrollarse, por ejemplo, 1 a 5 días). Beneficiosamente, el MBA puede estar presente sobre la superficie de la película de contacto con el alimento (o sobre la superficie del alimento que contiene mioglobina) en una cantidad de aproximadamente 0,0015-0,465 a 0,775-1,55 $\mu\text{mol}/\text{cm}^2$ y en incrementos de 0,1 μmol . Se pueden usar cantidades mayores o menores de MBA por lo que puede variar la intensidad del color dependiendo de la presencia o ausencia relativa de mioglobina.

Por lo tanto, la superficie de contacto con el alimento del artículo para envasar alimentos contiene un MBA a una concentración lo suficientemente alta para producir y/o mantener una coloración deseada en la superficie de un producto de carne fresca, pero lo suficientemente baja para evitar una extensión no deseable del color en el interior del producto de carne. Preferiblemente, el MBA está presente en la superficie de contacto con el alimento a una concentración suficiente tras el contacto con la superficie de una carne para convertir por lo menos el 50% de las moléculas de mioglobina a un estado de unión a un ligando deseado. La cantidad disponible o concentración del MBA se selecciona preferiblemente para unir ligandos que producen una coloración deseable de la carne a moléculas de mioglobina en los 0,42, 0,32, 0,25, 0,21, 0,16 ó 0,13 cm exteriores o menos del producto de carne aunque, si se desea, se pueden conseguir penetraciones más profundas. Por ejemplo, deseablemente el óxido nítrico está presente a una concentración suficiente para convertir en mioglobina-óxido nítrico por lo menos el 50% de las moléculas de mioglobina presentes en la superficie de contacto de la carne. El MBA puede estar recubierto en forma de película de una sola capa o puede estar en la capa interior de una película de varias capas o puede estar incorporado en dicha película.

Preferiblemente el agente productor del color rojo de la mioglobina está distribuido uniformemente en la superficie de contacto con el alimento. La cantidad mínima requerida para originar la coloración deseada depende de la concentración de mioglobina presente en el producto de carne. Por ejemplo, la carne de vacuno que contiene 10 mg de mioglobina por gramo de carne puede requerir 10 veces más MBA que la carne de aves de corral que contiene 1 mg de mioglobina por gramo de carne. También, si la profundidad deseada de penetración es 0,63 cm, entonces, para afectar a todas las moléculas de mioglobina (el peso molecular de la mioglobina es aproximadamente 17.000 g/mol) presentes en 1 cm^2 de carne de vacuno hasta una profundidad de 0,63 cm, se necesitarán por lo menos 0,0775 micromoles (μmol) del MBA disponible para transferir a través de la superficie de 1 cm² de película [1 cm^2 de carne de vacuno con una altura de aproximadamente 0,63 cm son aproximadamente 0,635 gramos de carne (peso específico de la carne 1 g/cm³)]. El nitrito sódico, que es el MBA preferido, tiene un peso molecular de 69 g/mol. Por lo tanto, 2,4 μmol de nitrito sódico pesan 0,166 mg y la cantidad total de mioglobina en 0,635 gramos de carne que

Producto cárñico cocido de larga caducidad

Abstract

translated from

La presente invención se refiere a un procedimiento para la obtención de un producto cárñico cocido y embutido que comprende:(a) mezclar una masa cárñica en un porcentaje de un 85% y un 98%en peso con una mezcla de al menos una proteína con alta capacidad emulsionante y de al menos un hidrocoloide estabilizante, en una proporción comprendida entre el 5 y el 12% en peso de la mezcla total;(b) embutir la mezcla en tripas plásticas multicapa no aluminizadas de alta resistencia;(c) someter a la mezcla embutida a un proceso de cocción en autoclave a alta temperatura y alta presión y (d) enfriar la mezcla mediante corriente de agua fría. Es asimismo objeto de la invención el producto cárñico obtenible a partir del proceso descrito.

Classifications

machine-classified

The classifications are assigned by a computer and are not a legal conclusion. Google has not performed a legal analysis and makes no representation as to the accuracy of the classifications listed.

A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23L FOODS, FOODSTUFFS, OR NON-ALCOHOLIC BEVERAGES, NOT COVERED BY SUBCLASSES A23B - A23J; THEIR PREPARATION OR TREATMENT, e.g. COOKING, MODIFICATION OF NUTRITIVE QUALITIES, PHYSICAL TREATMENT; PRESERVATION OF FOODS OR FOODSTUFFS, IN GENERAL

A23L13/00 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof

A23L13/60 Commminuted or emulsified meat products, e.g. sausages; Reformed meat from comminuted meat product

A23L13/65 Sausages

A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23L FOODS, FOODSTUFFS, OR NON-ALCOHOLIC BEVERAGES, NOT COVERED BY SUBCLASSES A23B - A23J; THEIR PREPARATION OR TREATMENT, e.g. COOKING, MODIFICATION OF NUTRITIVE QUALITIES, PHYSICAL TREATMENT; PRESERVATION OF FOODS OR FOODSTUFFS, IN GENERAL

A23L13/00 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof

A23L13/40 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof containing additives

A23L13/42 Additives other than enzymes or microorganisms in meat products or meat meals

A23L13/422 Addition of natural plant hydrocolloids, e.g. gums of cellulose derivatives or of microbial fermentation gums

A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23L FOODS, FOODSTUFFS, OR NON-ALCOHOLIC BEVERAGES, NOT COVERED BY SUBCLASSES A23B - A23J; THEIR PREPARATION OR TREATMENT, e.g. COOKING, MODIFICATION OF NUTRITIVE QUALITIES, PHYSICAL TREATMENT; PRESERVATION OF FOODS OR FOODSTUFFS, IN GENERAL

A23L13/00 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof

A23L13/40 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof containing additives

A23L13/42 Additives other than enzymes or microorganisms in meat products or meat meals

A23L13/424 Addition of non-meat animal protein material, e.g. blood, egg, dairy products, fish; Proteins from microorganisms, yeasts or fungi

[View 2 more classifications](#)

[Hide more classifications](#)

WO2015055874A1

WIPO (PCT)

International application published with international search report

[Download PDF](#) [Find Prior Art](#) [Similar](#)

Other languages

English

French

Inventor

Antonio Avellaneda Goicuria

Juan Pedro LAJARÍN BARQUERO

José PLANES MARTÍNEZ

Carlos David Andreu Piña

Eduardo Espinosa Ferao

Andrés Andreo Rubio

Worldwide applications

2013 ES

Application number: ES201331520A

Filing date: 2013-10-15

Legal status: Active

2014 WO

Application number: PCT/ES2014/070734

Filing date: 2014-09-26

Legal status: Application Filing

Application PCT/ES2014/070734 events

A timeline of key events for this patent application, including priority claims, publications, legal status, reassignments, and litigation.

Google has not performed a legal analysis and makes no representation as to the accuracy or completeness of the events listed.

2013-10-15

Priority to ES201331520A

2013-10-15

Priority to ESP201331520

2014-09-26

Application filed by Elpozo Alimentación, S.A.

2015-04-23

Publication of WO2015055874A1

Info

[Patent citations \(3\)](#)

[Legal events](#)

[Similar documents](#)

[Priority and Related Applications](#)

External links

[Espacenet](#)

[Global Dossier](#)

[PatentScope](#)

[Discuss](#)

Description

translated from

PRODUCTO CÁRNICO COCIDO DE LARGA CADUCIDAD

DESCRIPCIÓN

Sector de la técnica

La presente invención se encuadra dentro del sector técnico de la alimentación, y más concretamente dentro de la industria relativa al tratamiento de carne y/o embutidos.

Antecedentes de la invención

El objeto de la presente invención se dirige a proporcionar un procedimiento para la elaboración de un producto cárnico cocido de larga caducidad en condiciones de temperatura ambiente.

Como antecedentes más próximos de la invención se han encontrado los siguientes documentos:

En la patente US4071635 se describe un preparado alimenticio deshidratado a base de una mezcla de ingredientes que comprenden almidón (o una fuente de almidón), una fuente de proteínas, un agente curante, sales y aromas. El objeto es que, una vez se hidrate dicho preparado, éste pueda incorporarse a una mezcla de carne picada y agua, de modo tal que, tras una etapa de cocción, se consiga obtener un producto de naturaleza cárnica donde la cantidad de carne empleada sea hasta 2,5 veces inferior a la del preparado hidratado.

En la solicitud de patente US2007/0224336 se reivindica un procedimiento mediante el cual se consigue aislar proteína de soja con un contenido específico de beta-conglicina y glicinina, la cual puede utilizarse de forma no exclusiva y a modo de ejemplo, como ingrediente tecnológicamente activo en la elaboración de preparados cárnicos.

EP1 129629 describe un producto cárnico que comprende carne y un ingrediente de origen vegetal, concretamente proteína de soja, cuya aplicación en productos cárnicos emulsionados y cocidos mejora cuantitativamente los parámetros analíticos del producto.

US3607860 se refiere a un proceso para la obtención de un preparado de proteína de soja de alta solubilidad en sistemas acuosos, propiedad que explica su alta capacidad para emulsionar grasas. ES2237320 se refiere a un procedimiento para la obtención de carne picada de bovino precocinada y envasada en bolsas flexibles que contienen aluminio en una de sus capas, lo que hace posible su resistencia al proceso de autoclave al que son sometidas, así como al aumento de la transferencia de calor durante su posterior uso en microondas.

ES2123433 describe un proceso de fabricación de un producto de charcutería que comprende un proceso de esterilización y envasado en tripa, cuya capa intermedia contiene aluminio. Sin embargo, este documento no hace referencia a la necesidad de la reformulación de la pasta cárnica cruda. Además, para la realización del proceso de cocción/esterilización es necesario recurrir a un envasado primario (en tripa flexible) y secundario (en molde metálico o lata) para aguantar dicho proceso. Por otra parte, el producto finalmente obtenido requiere de un segundo envasado con desplazamiento del oxígeno residual mediante corriente de nitrógeno o dióxido de carbono y sellado posterior. A diferencia de este método, la presente invención se refiere a un proceso en una única etapa donde, una vez se envasa el producto, éste queda listo para ser cocido, enfriado y dispensado comercialmente sin ninguna manipulación adicional.

Ninguno de los documentos anteriores da solución por tanto al problema de obtener un producto cárnico embutido de larga caducidad a temperatura ambiente, tal y como ha sido definido el objeto de la presente invención.

Descripción de la invención

Es un primer objeto de la invención un procedimiento para la obtención de un producto cárnico cocido y embutido, de larga caducidad, caracterizado por que comprende:

(a) mezclar entre un 85% y un 98% en peso de al menos una masa cárnica, entendiéndose como tal una mezcla de al menos una carne magra (con un contenido de grasa inferior al 25% en peso) previamente triturada y amasada hasta homogeneidad, al menos una carne grasa o cualquier fuente de grasa animal (entendiéndose como tal aquella cuyo contenido en grasa es superior al 25% en peso, siendo normalmente de un 50% a un 85% en peso), una mezcla de ingredientes tecnológicamente funcionales y agua. Preferentemente, la carne grasa o fuente de grasa animal es seleccionada de entre un grupo que consiste en tocino, panceta, papada de cerdo; así como cualquier fuente de grasa de ave procedente del pulido de carcasas de pavo, pollo o pato. Por una mezcla de ingredientes tecnológicamente funcionales se entiende como aquellos ingredientes que cumplen una función tecnológica relevante a la hora de estabilizar la matriz alimentaria y concretamente las distintas fases de una emulsión cárnica durante los procesos extremos de cocción a los que son sometidos este tipo de productos. Esta mezcla de ingredientes tecnológicamente funcionales es empleada en una proporción comprendida preferentemente entre el 5% y el 12% en peso de la mezcla total. De manera preferente, la mezcla de ingredientes tecnológicamente funcionales consistirá en una mezcla de al menos una proteína de alta capacidad emulsionante, entendiendo como tal, cualquier proteína de origen vegetal o animal cuya capacidad emulsionante sea estable a elevadas temperaturas, favoreciendo determinadas características fundamentales de estas emulsiones cárnicas (estructurales y reológicas) y contribuyendo a mejorar la integridad final del producto. Así mismo, la mezcla también incluirá al menos un hidrocoloide estabilizante, preferentemente seleccionado entre cualquier tipo de almidón (modificado o no), fécula, pectina, alginato, carragenato, goma o gelatina, en una relación preferente entre ambos ingredientes de 1 :5 a 1 :2. Opcionalmente, se puede añadir a la masa una mezcla de al menos un aditivo con capacidad conservante (preferentemente una sal sódica o potásica de cualquier ácido láctico, propiónico o acético) y de al menos un aditivo o extracto con actividad antioxidante, preferentemente un aditivo o extracto rico en polifenoles, entendiéndose como tal un extracto natural con un porcentaje superior al 20% en peso de compuestos fenólicos, y más preferentemente de entre un 40 y un 55%. La mezcla puede llevarse a cabo en una amasadora provista de bomba de vacío (preferentemente de 1000 mbar), puesto que a continuación la mezcla es sometida a un proceso bajo dichas condiciones (de vacío);

(b) la mezcla, una vez homogeneizada y sometida preferentemente a vacío, se embute en tripas (preferentemente plásticas y flexibles), caracterizadas por ser tripas de alta resistencia, entendiendo como tal, tripas multicapa constituidas por una mezcla de materiales plásticos a base de varias capas de polietileno y poliamida que comprenden un material final de alta barrera a la luz y al intercambio de gases y de alta resistencia mecánica, sin que por ello sea necesario utilizar materiales aluminizados, lo que permite un clipado o grapado final de alta resistencia a la tracción mecánica de la grapa, el cual es requerido para asegurar la estanqueidad del producto en cuanto a la permeabilidad a los gases durante su almacenamiento a temperatura ambiente.

En cuanto a la resistencia mecánica de las tripas, ésta se mide por dos parámetros, la resistencia a la tracción (RT) a lo largo y ancho (expresada en Kg/mm^2) y la elongación hasta el punto de rotura (ER) a lo largo y ancho (expresada en %). Para las tripas empleadas en la presente invención, dichos parámetros están comprendidos

preferentemente entre: RT largo= 11 ,3 - 13,7 Kg/mm²; RT ancho= 17, 1 - 21 ,7 Kg/mm²; ER largo= 1 16 - 1 19% y ER ancho= 70 - 1 16%.

Por otra parte, la "alta barrera", se mide por la permeabilidad al vapor (PV) de agua (expresada en gr/m²) y la permeabilidad al oxígeno, (PO), (expresada en cm³/m²). Para las tripas empleadas en la presente invención, dichos parámetros están comprendidos preferentemente entre: PV= 9,8 - 10, 1 gr/m²; PO= 3,4 - 5,3 cm³/m². De manera preferente, las tripas pueden presentar un calibre variable entre 35 y 120 mm en plano, preferentemente comprendido en el intervalo de 60 a 80 mm en plano, y un espesor de material comprendido entre 40 y 50 μ m.

De manera preferida, esta etapa de embutición puede llevarse a cabo en una embutidora a vacío (preferentemente de 1.000 mbar);

(c) la mezcla embutida se somete a un proceso térmico específico de cocción húmeda, preferentemente a saturación, alta temperatura (de al menos 101°C, preferentemente de 101 a 125°C, y más preferentemente de 105 a 110°C) y alta presión (al menos 0,5 atm, preferentemente de 0,5 a 3,5 atm, y más preferentemente de 1 a 2,5 atm). Esta etapa se lleva a cabo preferentemente en autoclave, durante un tiempo de 60 a 180 minutos (más preferentemente durante una hora y media), consiguiendo un producto prácticamente esterilizado, con unas condiciones de inocuidad microbiológica y estanqueidad física que permiten lograr unos niveles de caducidad muy extendida en cuanto a tiempo (preferentemente superiores a 6 meses, y más preferentemente de aproximadamente 9 meses a 14 meses) en ausencia de frío;

(d) finalmente, la mezcla cocida es sometida a un proceso de enfriamiento o atemperado hasta temperatura ambiente, preferentemente por corriente de agua fría a presión atmosférica (de manera preferente, hasta lograr una temperatura interna inferior a 30°C), manteniendo la mezcla cocida preferentemente en posición vertical con objeto de evitar posibles deformaciones por la colocación de unas piezas sobre otras.

Es asimismo objeto de la invención el producto cárneo obtenido a partir del proceso anteriormente descrito (siendo preferentemente cualquier producto de charcutería tipo mortadela, chóped o salchicha cocida), el cual se caracteriza por su larga caducidad (preferentemente superior a 6 meses, y más preferentemente de aproximadamente 9 meses a 14 meses) a temperatura ambiente (preferentemente entre 18-22°C). De este modo, el producto de la invención permite duplicar o triplicar el tiempo de vida útil de productos comerciales similares con la ventaja de poder hacerlo sin necesidad de refrigeración, y sin que por ello se vean modificadas sus propiedades físicas y sensoriales, logrando de este modo preservar la seguridad microbiológica del producto durante toda su vida útil.

De esta forma, el producto de la invención puede considerarse como un producto cárneo en conserva, pero sin las complicaciones que dicha tecnología conlleva, como por ejemplo la necesidad de emplear un envase rígido (tipo lata) y un líquido de gobierno que sirva de transmisor de la temperatura. En concreto, dichas características se consiguen mediante la combinación de tres factores indispensables:

una reformulación del producto fundamentada en la incorporación de una fuente de proteína concentrada con alta capacidad emulsionante en combinación, al menos, con

un hidrocoloide estabilizante en una relación preferente de 1 :5 a 1 :2 y cuya combinación de ingredientes permite estabilizar tecnológicamente la masa- emulsión cárnia para posteriormente someterse a un proceso de esterilización (cocción a alta temperatura y presión);

un sistema de embutición en tripas plásticas multicapa, flexibles no aluminizadas, de alta barrera a la luz y de alta resistencia térmica y mecánica, lo que permite a su vez un clipado de elevada resistencia;

y, por último, un único proceso de cocción a alta temperatura y presión, mediante el cual se consigue obtener un producto cárnico prácticamente esterilizado.

De manera preferente, el producto cárnico puede consistir en un producto tipo charcutería, preferentemente mortadela, chóped o salchicha cocida, cuya diferencia estriba en que este último, además de la emulsión cárnia, contiene dados de carne mezclados homogéneamente, confiriéndole unas características específicas en cuanto a textura y apariencia.

Descripción detallada de la invención

A continuación se detalla, a modo de ejemplo, una realización particular y preferida del procedimiento objeto de la invención, a partir de los siguientes ingredientes: Tabla 1

Ingredientes esenciales	Porcentaje (%)
Carnes magras (cerdo y/o ave)	50-75
Carnes grasas (cerdo y/o ave)	10-25
Hidrocoloides funcionales (Almidón)	3-10
Proteínas funcionales	1-3,5
Sal	1,5-2,5
Especias naturales	0,5-1,5

Tras conseguir una mezcla homogénea de los ingredientes anteriores en una amasadora provista de bomba de vacío, la misma fue enviada a una embutidora donde se llevó a cabo el embutido en tripa plástica multicapa a base de polietileno y poliamida, de calibre comprendido entre 45 y 65 mm en plano y con un espesor de material superior a 45 μ m. Tras el proceso de embutido, las piezas fueron sometidas a un proceso térmico de cocción a presión en unas condiciones de temperatura superiores a 100°C (y no superiores a 119°C), durante un tiempo comprendido entre 60 y 120 minutos, preferiblemente durante 90 minutos. La combinación específica de estos tres factores, es decir, la incorporación de una mezcla de proteínas e hidrocoloides en la cantidad y proporción señaladas en la tabla 1 , la embutición en dicha tripa, así como el proceso y condiciones de cocción, permite obtener un producto cárnico tipo charcutería de características sensoriales prácticamente idénticas a las de cualquier producto de su

categoría con la diferencia de que el tiempo y las condiciones de vida útil se ven mejoradas de forma muy significativa, como consecuencia de la drástica reducción que sufre la carga microbiana responsable de la seguridad del producto. A modo de ejemplo, mientras que un producto cárnico de charcutería estándar posee una vida útil comprendida entre 30 y 90 días a temperaturas de refrigeración (< 4°C), los productos anteriormente descritos permiten mantenerse fuera de frió (T^a 18-22°C) entre 180 y 360 días, manteniendo tanto las características sensoriales típicas del producto, como la seguridad de los mismos.

Claims 0

translated from

Reivindicaciones

1. Procedimiento para la obtención de un producto cárnico cocido y embutido, caracterizado por que comprende:
 - (a) mezclar al menos una masa cárnica en un porcentaje en peso comprendido entre un 85% y un 98% de la mezcla total con una mezcla de al menos una proteína con alta capacidad emulsionante y de al menos un hidrocoloide estabilizante, en una proporción comprendida entre el 5 y el 12% en peso de la mezcla total, donde la relación de la proteína con alta capacidad emulsionante y del hidrocoloide estabilizante varía de 1 :5 a 1 :2;
 - (b) la mezcla es sometida a continuación a un proceso de embutido en tripas plásticas multicapa no aluminizadas;
 - (c) la mezcla embutida se somete posteriormente a un proceso de cocción en autoclave a alta temperatura, de al menos 101°C, y alta presión, de al menos 0,5 atm, durante un tiempo de 60 a 180 minutos;
 - (d) finalmente, la mezcla cocida es sometida a un proceso de enfriamiento o atemperado hasta temperatura ambiente.
2. Procedimiento de acuerdo a la reivindicación 1 , donde las tripas presentan un calibre variable comprendido en el intervalo de 35 a 120 mm medidas en plano.
3. Procedimiento de acuerdo a la reivindicación 1 o 2, donde el proceso de embutido se lleva a cabo en condiciones de vacío de 1000 mbar.
4. Procedimiento de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la etapa de cocción se lleva a cabo en autoclave durante un tiempo de 60 a 180 minutos.
5. Procedimiento de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la etapa de enfriamiento se lleva a cabo por corriente de agua fría, manteniendo el producto cocido en posición vertical.
6. Producto cárnico obtenible a partir de un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho producto cárnico es de tipo charcutería.
7. Producto cárnico de acuerdo a la reivindicación 6, donde dicho producto es seleccionado entre salchicha cocida, mortadela o chóped.
8. Producto cárnico de acuerdo a la reivindicación 6 o 7 caracterizado por presentar un periodo de caducidad comprendido entre 6 y 14 meses en ausencia de refrigeración.

New! Search for patents from more than 100 countries including Australia, Brazil, Sweden and more

WO2006053917A2 - Mezcla oleosa de ingredientes bioactivos naturales para la preparación de un producto alimenticio enriquecido - Google Patents

Mezcla oleosa de ingredientes bioactivos naturales para la preparación de un producto alimenticio enriquecido

[Download PDF](#)

Info

Publication number

WO2006053917A2

WO2006053917A2 PCT/ES2005/000600 ES2005000600W WO2006053917A2 WO 2006053917 A2

WO2006053917 A2 WO 2006053917A2 ES 2005000600 W ES2005000600 W ES 2005000600W WO

2006053917 A2 WO2006053917 A2 WO 2006053917A2

Authority

WO

WIPO (PCT)

Prior art keywords

enriched

tocopherol

alpha

dha

epa

Prior art date

2004-11-16

Application number

PCT/ES2005/000600

Other languages

[English \(en\)](#)

[French \(fr\)](#)

Other versions

[WO2006053917A3 \(es\)](#)

Inventor

Guillermo Reglero Rada

Javier SEÑORANS RODRIGUEZ

Elena IBAÑEZ EZEQUIEL

Susana Santoyo Diez

Carlos Torres Olivares

Laura Jaime De Pablo

Cristina Soler Rivas

Monica Rodriguez Garcia-Risco

Francisco Marin Martin

Alejandro Ruiz Rodriguez

Paloma Frial Suarez

Original Assignee

Universidad Autonoma De Madrid

Embutidos Frial, S.A.

Priority date (The priority date is an assumption and is not a legal conclusion. Google has not performed a legal analysis and makes no representation as to the accuracy of the date listed.)

2004-11-16

Filing date

2005-11-07

Publication date

2006-05-26

2004-11-16 Priority to ESP200402755 priority Critical

2004-11-16 Priority to ES200402755A priority patent/ES2254018B2/es

2005-11-07 Application filed by Universidad Autonoma De Madrid, Embutidos Frial, S.A. filed Critical
Universidad Autonoma De Madrid
2006-05-26 Publication of WO2006053917A2 publication Critical patent/WO2006053917A2/es
2007-05-18 Publication of WO2006053917A3 publication Critical patent/WO2006053917A3/es

Links

- [Espacenet](#)
- [Global Dossier](#)
- [PatentScope](#)
- [Discuss](#)

Classifications

- - A—HUMAN NECESSITIES
 - A23—FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES
 - A23D—EDIBLE OILS OR FATS, e.g. MARGARINES, SHORTENINGS, COOKING OILS
 - A23D9/00—Other edible oils or fats, e.g. shortenings, cooking oils
 - A23D9/007—Other edible oils or fats, e.g. shortenings, cooking oils characterised by ingredients other than fatty acid triglycerides
- - A—HUMAN NECESSITIES
 - A23—FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES
 - A23L—FOODS, FOODSTUFFS, OR NON-ALCOHOLIC BEVERAGES, NOT COVERED BY SUBCLASSES A23B - A23J; THEIR PREPARATION OR TREATMENT, e.g. COOKING, MODIFICATION OF NUTRITIVE QUALITIES, PHYSICAL TREATMENT; PRESERVATION OF FOODS OR FOODSTUFFS, IN GENERAL
 - A23L33/00—Modifying nutritive qualities of foods; Dietetic products; Preparation or treatment thereof
 - A23L33/10—Modifying nutritive qualities of foods; Dietetic products; Preparation or treatment thereof using additives
 - A23L33/115—Fatty acids or derivatives thereof; Fats or oils
 - A23L33/12—Fatty acids or derivatives thereof

Abstract

La presente invención proporciona una mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales para usar en la preparación de un producto alimenticio enriquecido que comprende aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA, alfa-tocoferol y extracto supercrítico de romero. Dicha mezcla puede contener opcionalmente microalga Dunaliella salina. Asimismo, la invención proporciona un producto alimenticio enriquecido con dicha mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales que presenta grandes beneficios para la salud humana por su contenido estable en ácidos grasos poliinsaturados con una relación -3 y -6 inferior a 5, así como en alfa-tocoferol, en diterpenos fenólicos del extracto supercrítico de romero y, opcionalmente, en carotenoides de la microalga Dunaliella salina. Por último la invención proporciona también un procedimiento para la preparación de dicho producto alimenticio enriquecido.

Description

MEZCLA OLEOSA DE INGREDIENTES BIOACTIVOS NATURALES PARA LA PREPARACIÓN DE UN PRODUCTO ALIMENTICIO ENRIQUECIDO

CAMPO DE LA INVENCIÓN La presente invención pertenece al campo de los productos alimenticios enriquecidos con ingredientes bioactivos naturales. Más en particular, se refiere a una mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales que se añade a productos alimenticios, particularmente a productos cárnicos, a fin de compensar eficazmente el desequilibrio lipídico de los productos alimenticios de origen animal terrestre y

aportar actividades beneficiosas para la salud humana, especialmente en la prevención de enfermedades, sin detrimento de las características de calidad y seguridad de dichos productos alimenticios.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

En el mercado existen desde hace unos años diversos productos alimentarios de origen animal, principalmente lácteos (aunque también algunos cárnicos), con ácidos grasos poliinsaturados omega-3 (ω -3) incorporados al alimento mediante la adición de un porcentaje bajo de aceite de pescado. Los ácidos grasos ω -3 no están presentes de forma natural en

la carne de los animales terrestres y con su incorporación a los alimentos de origen animal se persiguen beneficios saludables que se basan en conocimientos científicos de hace muchos años.

Tradicionalmente, la grasa animal ha sido considerada poco saludable.

Su composición lipídica se ha relacionado desde hace décadas con la probabilidad de sufrir enfermedades cardiovasculares. De hecho, la leche entera y los productos cárnicos suelen desaconsejarse en las dietas de las personas sometidas a riesgo cardiovascular. Desde hace muchos años se investiga al respecto para tratar de conocer cuáles son las bases científicas de ello. Las teorías al respecto han ido evolucionando notablemente, especialmente en el periodo más reciente. Hace años, se consideraba a la grasa animal responsable del incremento de los niveles de colesterol sérico y se establecía una asociación directa del nivel de colesterol con la enfermedad cardiovascular. Más recientemente se atribuye a los triglicéridos, concretamente a su concentración en la sangre y al tiempo de permanencia en la misma, el origen del factor de riesgo cardiovascular.

Desde mediados del siglo pasado se llevan a cabo investigaciones orientadas a conocer los efectos de los ácidos grasos poliinsaturados o PUFA (PolyUnsaturated Fatty Acids) en la disminución de los niveles de colesterol sérico y en las enfermedades cardiovasculares. Los trabajos más relevantes en este sentido fueron los de Ahrens et al, 1954 (Ahrens E. H., D. H. Blankenhorn, TT. Tastas (1954), "Effect on human serum lipids of substituting plant for animal fat in the diet", Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 86, 872.) y Keys et al., 1957 (Keys A., JT. Anderson, F. Grande (1957), "Serum cholesterol response to dietary fat", Lancet 1, 787) que establecieron evidencias claras acerca de la importancia de los PUFA en la prevención de enfermedades cardiovasculares. Desde entonces se han llevado a cabo multitud de estudios al respecto, la mayoría de los cuales han confirmado los efectos cardiosaludables de los ω -3. Por ejemplo, en un ensayo clínico llevado a cabo recientemente por investigadores del Laboratory of Cardiovascular Nutrition del Baker Medical Research Institute de Melbourne, el Department of Medicine del Medical Defense College de Tokio, el CSIRO de la División of Health Sciences and Nutrition de Adelaide (Australia) y de Vitamin Research de F Hoffmann-La Roche (Suiza) publicado en el

American Journal of Clinical Nutrition (Am J Clin Nutr 76 (2002) 326-330) de la American Society for Clinical Nutrition, se demuestra que los ácidos grasos ω -3, especialmente los de cadena larga, es decir, DHA (ácido docosahexanoico) y EPA (ácido eicosapentanoico), tienen efectos en el mantenimiento de la elasticidad arterial y en consecuencia del mantenimiento de los niveles normales de la presión arterial y de la reducción del riesgo cardiovascular. El estudio consistió en suministrar DHA o EPA o placebo a pacientes con hipercolesterolemia durante siete semanas. Los investigadores determinaron, a continuación, la elasticidad de las arterias de los participantes a través de ultrasonidos. Aquellos que recibieron los ácidos grasos ω -3 mostraron una reducción significativa en la esclerosis arterial, mientras que los que tomaron el placebo no experimentaron cambios. Los que tomaron EPA presentaron un aumento del 36% en la resistencia sistémica arterial, una determinación de la elasticidad de las arterias principales, mientras que los que tomaron DHA tuvieron un aumento del 27%.

Los ácidos grasos ω -3 (EPA/DHA) mejoran el perfil lipídico sanguíneo, ya que aumentan la elasticidad, disminuyen el colesterol LDL, aumentan el HDL, reducen la triglyceridemia arterial y son antitrombóticos. Adeemia (López- Huertas-E; Baro,-L; Carrero,-J-J; Fonolla,-J (2003) "n-3 fatty acids: health effects and opportunities to increase intake", Agro Food Industry hi tech.

2003; 14(3): 18-21 ; Dewailly,-E; Blanchet-C; Gingras,-S; Lemieux,-S; Holub,-B-J (2002), "Cardiovascular disease risk factors and n-3 fatty acid status in the adult population of James Bay Cree", American-Journal-of-Clinical-Nutrition. 2002; 76(1): 85-92).

Además de los efectos cardiosaludables de los ω -3, y tal como se ha comentado en párrafos anteriores, estos ácidos grasos tienen importantes efectos en expresiones génicas y otros procesos bioquímicos corporales. Entre otras funciones de los ω -3 destaca su intervención en la formación de las membranas celulares. La mayor parte de los tejidos cerebrales son ricos en ácidos grasos ω -3. El estado actual del conocimiento de estos efectos se recoge en un artículo de Donald B. Jump del Department of Physiology, Biochemistry, and Molecular Biology de Michigan State University publicado en el Journal of Biological Chemistry de la American Society for Biochemistry and

Molecular Biology (J. Biol. Chem 227 (2002) 8755-8758). Hoy se conoce que los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) ω -3 y ω -6 están involucrados en importantes procesos biológicos del cuerpo humano y que su relación es clave en la prevención de numerosas enfermedades crónicas (Simopoulos A.P. (2002), "The importance of the ratio omega-6/omega-3 essential fatty acids", Biomedicine and Pharmacotherapy 56, 365), incluyendo el cáncer (Nkondjock A., B. Shatenstein, P. Maisonneuve, P. Ghadirian (2003), "Specific fatty acids and human colorectal cancer: an overview", Cáncer Detection and Prevention 27, 55). Se recomienda que dicha relación sea próxima a 1 (Simopoulos A.P. (1999), "Evolutionary aspects of omega-3 fatty acids in the food supply Prostaglandins, Leucotrienes and Essential Fatty Acids", 60, 421). La relación ω -6 / ω -3 en la carne de cerdo es, como término medio, superior a 10. En la grasa de cerdo aún es mayor. En cualquier caso muy superior a la recomendada.

Existe un interesante trabajo de investigación de A.P. Simopoulos [Biomedicine & Pharmacotherapy 56 (2002) 365-379] en el que concreta los beneficios que aportan diferentes relaciones ω -6/ ω -3. Según este trabajo:

ω -6/ ω -3= 5, tiene efectos beneficiosos sobre el asma. ω -6/ ω -3= 4, tiene probados efectos de reducción del riesgo cardiovascular. ω -6/ ω -3= entre 2 y 3, previene el cáncer de colon y la artritis reumatoide. ω -6/ ω -3= cuanto más bajo, mayor efecto preventivo de cáncer de mama. ω -6/ ω -3 superior a 10 comienza a tener efectos adversos.

La compensación de los efectos negativos de los ω -6 mediante la adición de ω -3 requiere, para ser efectiva, la adición simultánea de compuestos de actividad antioxidante [B. Demmig-Adams y W.W. Adams, III. [Science 298 (2002) 2149-2153].

Las propiedades antioxidantes de las especias se conocen desde comienzos de los años 50 (Chipault J. R., Muzumo G. R., Hawkins J. M., Lundberg W. O. (1952), "The antioxidant properties of natural spices", Food Res. 17, 46). En 1955 se descubrió que el romero era una de las que poseían esta actividad en mayor medida (Rae M., Ostric-Matijasevic B. (1955), "The properties of rosemary as an antioxidant", Rev. Fr. Corps Gras 2, 796). Los compuestos responsables de la misma están bien determinados. En 1966 se aisló el camosol (Briescorn C. H., Fuchs A., Bredenberg J. B., McChesney J. D., Wenkert E. (1966), "The structure of carnosol!", J. Org. Chem. 29, 2293) y se atribuyeron a este diterpeno fenólico las propiedades antioxidantes de la planta. Su estructura y la del ácido carnósico fueron confirmadas en 1982 (Wu J.W., Lee M. H., Ho C.T., Chan

S. S. (1982), "Elucidation of the chemical structures of natural antioxidants isolated from Rosemary", JAOCS 59, 339) y en ese mismo año se identificaron el rosmanol y el ácido rosmariníco (Inatani R., Nakatani N., Fuwa H., Seto H. (1982), "Structure of a new antioxidative phenolic diterpene isolated from Rosemary", Agrie. Biol. Chem. 46, 1666). A continuación el rosmadial (Inatani R., Nakatani N., Fuwa H. (1983), "Antioxidative effect of the constituents of Rosemary and their derivatives", Agrie. Biol. Chem. 47, 521), el epirosmanol e isorosmanol (Nakatani N., Inatani R. (1984), "Two antioxidative diterpenes from Rosemary and a revised structure for rosmanol", Agrie. Biol. Chem. 48, 2081) el rosmarinidifeno y la rosmaryquinona

(Houlihan CM., Ho C.T., Chang S.S. (1985), "The structure of rosmaryquinone. A new antioxidant isolated from Rosmarinus officinalis L.", JAOCS 62, 1985). Además de los anteriores compuestos, se sabe que las hojas de romero contienen también flavonoides con actividad antioxidante (Okamura N., Haraguchi H., Hashimoto K., Yagi A. (1994), "Flavonoids in

Rosmarinus officinalis leaves", Phytochem. 37, 1463).

En términos generales, a nivel individual la mayor actividad antioxidante corresponde al ácido carnósico, seguido del camosol, ácido rosmariníco, rosmanol y rosmadial (Cuvelier M. E., Richard H., Berset C.

(1996), "Antioxidative activity and phenolic composition of pilot-plant and commercial extract of sage and rosemary", JAOCS 73, 645). El carnosol es el componente que generalmente se ha detectado como mayoritario, llegando a suponer muchas veces el 90% de los extractos. En realidad procede, junto con otros compuestos fenólicos encontrados en el romero, de la oxidación del ácido carnósico durante las operaciones de extracción.

Los diterpenos fenólicos del romero actúan como antioxidantes primarios (Basaga H., Tekkaya C., Acikel F. (1997), "Antioxidative and free radical scavenging properties of rosemary extract", Lebensm. Wiss. Technol. 30, 105; Frankel E.N., Shu W.H., Aeschbbatch R., Prior E. (1996), "Antioxidant activity of a rosemary extract and its constituents carnosic acid, carnosol, and rosmarinic acid in bulk oil and oil-in-water emulsión", J. Agrie. Food Chem. 44, 131; y Haraguchi H., Saito T., Okamura N., Yagi A. (1995), "Inhibition of lipid peroxidation and superoxide generation by diterpenoids from Rosemary officinalis", Planta Medica 61, 333). Además, se ha demostrado que, estos productos tienen una actividad similar a la superóxido dismutasa (Seok J. K., Daeseok H., Kwang D. M., Joon S. R. (1995), "Measurement of superoxide dismutase-like activity of natural antioxidants", Biosci. Biotechnol. Biochem. 59, 822) y efectos sinérgicos con las enzimas glutatión reductasa y NADPH-quinona reductasa, regenerándolas y aumentando el efecto bloqueante de radicales libres que ejercen. A estas

sinergias con las mencionadas enzimas se atribuyen los efectos protectores ante agentes cancerígenos en pulmón, hígado y estómago que se han puesto de manifiesto en ratones en los últimos años (Singletary K.W., Rokusek JT. (1997), "Tissue specific enhancement of xenobiotic detoxification enzymes in mice by dietary rosemary extract", Plant Foods for Human Nutrition 50, 47; Offord, E.A., K. Macé, O. Avanti, A.M.A. Pfeifer (1997), "Mechanisms involved in the chemoprotective effects of rosemary extract studied in human liver and bronchial cells", Cáncer Letters 114, 275). Es también conocido el mecanismo de acción de los antioxidantes contra la peroxidación de las lipoproteínas en sangre que es clave en el desarrollo de la arterioesclerosis (Pinchuk L, D. Lichtenberg (2002), "The mechanism of action of antioxidants against lipoprotein peroxidation, evaluation based on kinetic experiments", Progress in Lipid Research 41, 279).

El romero es muy conocido en usos alimentarios. Sin embargo, su intenso aroma y la alteración de la textura hace que no pueda añadirse a los productos cárnicos en la proporción necesaria para que su efecto sea apreciable. Por este motivo se emplean extractos.

La extracción supercrítica es una alternativa ventajosa a la extracción con disolventes para la obtención de antioxidantes. Existen procesos de extracción de aromas y colorantes naturales, lúpulo y oleoresinas de diversas plantas. La extracción en condiciones suaves y no oxidantes permite obtener productos de alta calidad con sus propiedades naturales intactas y exentos de residuos de disolventes.

Destaca el caso de las oleoresinas que, generalmente, se pueden fraccionar en el mismo proceso de extracción supercrítica dando lugar a productos de funcionalidades diferentes. Numerosas aplicaciones se han realizado a la extracción de plantas labiadas (romero, tomillo, orégano, salvia, etc.) (Nguyen U., Evans D. D., Frakman G. (1994), "Natural antioxidants produced by supercritical fluid extraction", In "Supercritical Fluid Processing of Foods and Biomaterials", Ed. S. S. H. Rizvi. Chapman & Hall, London. p.103). En estos casos, mediante extracción con fluidos supercríticos o SFE (Supercritical Fluid Extraction) se obtiene una oleoresina fácilmente fraccionable en dos productos: un aceite esencial, generalmente con funcionalidades aromática y antimicrobiana, y un antioxidante.

En la actualidad se conoce bien que los antioxidantes naturales obtenidos por SFE poseen una actividad mayor que los extraídos con disolventes. Djarmati y colaboradores (Djarmati Z., Jankov R.M., Schwirtlich E., Djullnac B., Djordjevic A. (1991), "High antioxidant activity of extracts obtained from sage by supercritical CO₂ extraction", JAOCS 68, 731) demostraron que los extractos antioxidantes de salvia obtenidos por extracción con CO₂ supercrítico eran más eficaces que el BHT. Más recientemente se ha confirmado que lo mismo ocurre con los extractos de pimienta negra (Tipsrisukond N., Fernando L.N., Clarke A.D. (1998), "Antioxidant Effects of Essential Oil and Oleoresin of Black Pepper from Supercritical Carbón Dioxide Extractions in Ground Pork", J. Agric. Food Chem. 46, 4329).

Los fitoquímicos contenidos en el extracto antioxidante de romero tienen importantes actividades biológicas. Es especialmente interesante su efecto sobre los ácidos grasos insaturados.

Asimismo, son conocidas en el estado de la técnica las propiedades beneficiosas de la microalga Dunaliella salina, alga unicelular perteneciente al género de las microalgas verdes (clorofitas). Esta microalga fue la primera que se utilizó comercialmente para producir reactivos de química fina debido a que su extrema salinidad simplificaba en gran medida el mantenimiento de los cultivos, sin temor a contaminaciones externas por patógenos (Borowitzka LJ., Moulton T.P., Borowitzka M.A. (1985), "Salinity and the commercial production of beta-carotene from Dunaliella salina", In: Barclay W.J., McIntosh R., eds. Algas Biomass: and Interdisciplinary Perspective. J. Cramer Verlag, Verduz). En la actualidad la Dunaliella salina se consume como suplemento alimentario rico en beta-caroteno (Mokady S., Abramovici A., Cogan U. (1989), "The safety evaluation of Dunaliella bardawil as a potential food supplement", Food Chem. Toxicol. 27, 221; Tanaka Y. (1990), "Process for production of encapsulated foodstuff containing Dunaliella algae", patente estadounidense US 4,915,965, y patente japonesa JP 88-

40755; Leach G., Oliveira G., Morais R. (1998), "Spray-drying of Dunaliella salina to produce a beta-carotene rich powder", J. Ind. Microb. Biotechnol. 20, 82; Orset S., Leach G.C., Morais R., Young AJ. (1999), "Spray-drying of the microalga Dunaliella salina: Effects on beta-carotene content and isomer composition", J. Agric. Food Chem. 47, 4782). Australia es el productor de más del 80% del beta-caroteno que se consume en el mundo, todo él procedente de cultivos de Dunaliella salina. El beta-caroteno se encuentra en esta microalga en concentraciones de hasta un 14% del peso seco de la misma, siendo el alga de mayor contenido en este compuesto y dependiendo su acumulación de las condiciones de cultivo (salinidad, temperatura, intensidad de luz). Estudios recientes han permitido el aislamiento y purificación de distintos isómeros del beta-caroteno, como el 9- cis (Yamano Y., Yoshizawa M., Ito M. (1999), "Isolation of 9Z beta-carotene from Dunaliella bardawil and its stereoselective

synthesis", J. Nutr. Sci. Vitamin. 45, 49) y han determinado su actividad antioxidante en comparación con el beta-caroteno sintético (de composición mayoritariamente "all-trans").

Otros compuestos con propiedades funcionales presentes en esta microalga son los tocoferoles (que habitualmente se cuantifican como alfa-tocoferol debido a que se desconoce su composición isomérica), los ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) (Franke H., Springer M., Pulz O., Tietz U., Mueller U. (1994), "Polyunsaturated fatty acids from microalgae", Int. Food Ingr.

4,41), esteróles (como ergosterol) y vitaminas hidrosolubles (como tiamina, piridoxina, biotina, riboflavina, etc.). No se ha descrito en esta alga la presencia de flavonoides o compuestos fenólicos aunque es esperable teniendo en cuenta que se ha detectado su presencia en especies parecidas de microalgas (Rauha, JP; Remes, S; Heinonen, M; Hopia, A; Kähkönen, M;

Kujala, T; Pihlaja, K; Vuorela, H; Vuorela, P. (2000), "Antimicrobial effects of Finnish plant extracts containing flavonoids and other phenolic compounds", Int. J. Food Microbiol. 56, p. 3-12).

En cuanto a efecto de los carotenoides, además de lo ya conocido, muy recientemente se ha demostrado que efectos de carotenoides como la luteína, por ejemplo, en la prevención de la degeneración macular asociada a la edad, son mejores si se combinan dichos carotenoides con otros antioxidantes no carotenoides (Beatty S et al. Sun. Ophtalmol 2000; 45:115-134; Cai et al. Prog Retin Eye Res 2000; 10:205-211), (Junqueira VB et al. Mol Aspects Med 2004;25:5-16) (Koh HH et al. Experimental Eye Research

2004; 79:21-27; Beatty S et al. Arch Biochem Biophys 2004; 430:70-76).

Por último, el alfa-tocoferol es conocido en el estado de la técnica por sus efectos beneficiosos como antioxidante, tanto desde el punto de vista alimentario como a nivel corporal.

Los presentes inventores han descubierto ahora que la combinación de aceite de salmón enriquecido con ácidos grasos poliinsaturados ω -3 de cadena larga tal como EPA y DHA, alfa-tocoferol y extracto supercrítico de romero para su posterior adición a un producto alimenticio da como resultado una acción sinérgica inesperada entre los antioxidantes y los ácidos grasos poliinsaturados que se traduce en un aumento de la actividad antioxidante mucho mayor de lo esperado y, además, en el mantenimiento de los contenidos de las sustancias bioactivas durante la elaboración, conservación y cocinado de los productos alimenticios enriquecidos, con los consiguientes beneficios para la salud humana por el consumo de los mismos.

Así pues, la presente invención proporciona una composición oleosa sinérgica a base de aceite de salmón enriquecido con EPA y DHA, alfa-tocoferol y extracto supercrítico de romero para usar en la preparación de un producto alimenticio enriquecido. Dicha composición puede comprender, además, microalga Dunaliella salina, que contiene también componentes beneficiosos para la salud tales como los carotenoides luteína o beta-caroteno, por ejemplo.

Asimismo, la invención proporciona productos alimenticios enriquecidos con dicha mezcla oleosa que presentan una relación de ácidos grasos poliinsaturados ω -3 y ω -6 inferior a 5, ventajosa para la prevención de enfermedades tales como el asma, el cáncer, o diversas dolencias cardiovasculares. Dicha relación, además, se mantiene también durante la elaboración, conservación y cocinado del producto alimenticio enriquecido debido a la mencionada acción sinérgica de dichos ácidos grasos poliinsaturados con el alfa-tocoferol y los diterpenos fenólicos procedentes del extracto supercrítico de romero. Dichos alimentos enriquecidos conservan, además, sus características de calidad en cuanto a valoración sensorial, por ejemplo, así como sus características de seguridad.

Por tanto, el producto enriquecido proporcionado por la invención presenta grandes beneficios para la salud humana tanto por su contenido estable en ácidos grasos poliinsaturados con una relación ω -3 y ω -6 inferior a 5, como por su contenido estable en alfa-tocoferol, diterpenos fenólicos procedentes del extracto supercrítico de romero y, opcionalmente, carotenoides procedentes de la microalga Dunaliella salina.

OBJETO DE LA INVENCIÓN La presente invención, por tanto, tiene por objeto proporcionar una mezcla oleosa sinérgica a base de ingredientes bioactivos naturales para usar en la preparación de un producto alimenticio enriquecido que comprende aceite de salmón enriquecido con EPA y DHA, alfa-tocoferol y extracto supercrítico de romero.

Otro objeto de la invención es proporcionar un producto alimenticio enriquecido con dicha mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales.

Por último, otro objeto de la invención es proveer un procedimiento para la preparación de dicho producto alimenticio enriquecido. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

La presente invención proporciona una mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales para usar en la preparación de un producto alimenticio enriquecido, caracterizada porque comprende aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA, alfa-tocoferol y extracto supercrítico de romero.

En el contexto de la presente solicitud, el término "producto alimenticio enriquecido" se refiere a un producto de uso alimentario a cuya composición se han añadido sustancias que de modo natural no contiene o que las contiene en concentraciones bajas.

Asimismo, el término "ingredientes bioactivos naturales" hace referencia a sustancias de origen natural con actividades biológicas de interés para la salud según el estado actual del conocimiento científico.

Tal y como se ha comentado previamente, el aceite de salmón enriquecido en EPA (ácido eicosapentanoico) y DHA (ácido docosahexanoico) proporciona ácidos grasos poliinsaturados omega-3, ingredientes funcionales muy conocidos y empleados en el ámbito alimentario, por lo que su utilización es de bajo riesgo. La incorporación de ácidos grasos co-3 sirve para compensar el perfil lipídico desfavorable de la grasa de animales terrestres, particularmente de cerdo, ya que la ingesta de cerdo provoca un incremento de ácidos grasos ω-6. La intervención de dichos ácidos grasos ω-6 en desequilibrios redox a nivel celular puede conducir a un incremento de la proliferación celular, como es el caso de cáncer; al desencadenamiento de procesos inflamatorios, como es el caso de enfermedades cardiovasculares, autoinmunes y neurológicas; y a deficiencias en la neurotransmisión provocando desórdenes neurológicos. Asimismo, el equilibrio redox celular influye en la expresión génica de reguladores de procesos vitales y en la generación de daños al DNA que dan lugar a mutaciones en genes claves. Así pues, la adición de aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA a productos alimenticios de origen animal terrestre que se desean enriquecer contribuye a compensar el desequilibrio natural ω-6 / ω-3 de los mismos, ya que, por ejemplo, la relación ω-6 / ω-3 en la grasa de animales terrestres como cerdo y pavo es, como término medio, superior a 10 (si bien la carne de pavo sólo presenta un 1 % de contenido graso frente al 40% de contenido graso de la carne de cerdo). En la grasa de cerdo la relación ω-6 / ω-3 aún es mayor. En cualquier caso, dicha relación en la carne de los animales mencionados es muy superior a la recomendada.

Sin embargo, puesto que la ingesta de ácidos grasos ω-3 puede aumentar el estrés oxidativo, es conveniente combinar la adición de estos ácidos grasos a alimentos con la adición simultánea de antioxidantes tales como el extracto supercrítico de romero o el alfa-tocoferol. Dichos antioxidantes, tal como se ha mencionado anteriormente, son conocidos en el estado de la técnica, si bien no era conocida hasta ahora su importante acción sinérgica al combinarlos con aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA.

El extracto supercrítico de romero, además de contribuir a reducir el estrés oxidativo provocado por los ácidos grasos insaturados, tiene potenciales efectos preventivos de enfermedades muy graves, además de ser un excelente conservante alimentario natural. Para la realización de la invención puede usarse el extracto supercrítico de romero comercializado por Flavex (Austria), por ejemplo, o bien el preparado mediante extracción con CO₂ supercrítico a presiones comprendidas entre 150 y 250 bares y temperaturas comprendidas entre 40 y 70 °C.

Por otro lado, el alfa-tocoferol presenta importantes ventajas como antioxidante, tal y como se ha mencionado. Para la realización de la invención se puede emplear el alfa-tocoferol comercializado por Roche, por ejemplo.

La interacción sinérgica de los ácidos grasos poliinsaturados del aceite de salmón enriquecido, el alfa-tocoferol y el extracto supercrítico de romero, permite lograr una relación ω-3 / ω-6 inferior a 5 y mantenerla durante la elaboración, conservación y preparación culinaria del producto alimenticio al que se añade la mezcla oleosa. Dicha acción sinérgica se traduce, además, en el mantenimiento de la actividad antioxidante del alfa-tocoferol y del extracto supercrítico de romero, así como en el mantenimiento tanto del contenido de alfa-tocoferol como del contenido de diterpenos fenólicos del extracto supercrítico de romero en el producto alimenticio al que se añade la mezcla oleosa de la invención.

En una realización particular de la invención, la mezcla oleosa comprende:

- un 70-99,9% de aceite de salmón enriquecido entre el 40% en EPA y DHA,
- un 0,001 - 1 % de alfa-tocoferol, y
- un 0,1-5% de extracto supercrítico de romero, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa

En una realización preferida, la mezcla oleosa comprende:

- un 80-97% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA,
- un 0,001-0,1 % de alfa-tocoferol, y
- un 1-3% de extracto supercrítico de romero, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

En una realización aún más preferida, la mezcla oleosa comprende: - un 82% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA,

- un 0,08% de alfa-tocoferol, y
- un 1,6% de extracto supercrítico de romero, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

En otra realización particular de la invención, la mezcla oleosa comprende, además, microalga Dunaliella salina. Dicha microalga, tal y como se ha comentado anteriormente, es una de las más empleadas en alimentación por lo que su toxicidad está bien evaluada y, por tanto, su empleo no supone riesgos para la salud. La microalga Dunaliella salina presenta un importante contenido en carotenoides que pueden potenciar la acción antioxidante del alfa-tocoferol y del extracto supercrítico de romero y que, además, tienen propiedades preventivas de enfermedades específicas como algunas relacionadas con la visión. La acción sinérgica entre el alfa-tocoferol y el extracto supercrítico de romero permite mantener dicho contenido de carotenoides en el producto alimenticio al que se incorpora la mezcla oleosa de la invención.

Para la realización de la invención se puede usar la microalga Dunaliella salina comercializada por Nature Beta Technologies (NBT) Ltd. (Israel), por ejemplo.

En una realización preferida de la invención, la mezcla oleosa comprende un 0,1-20%, preferiblemente un 3-18% y, más preferiblemente, un 16% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

En otro aspecto, la invención proporciona un producto alimenticio enriquecido con una mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales que comprende aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA, alfa-tocoferol y extracto supercrítico de romero, tal y como se ha detallado previamente.

En una realización particular, dicho producto alimenticio está enriquecido con una mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales que comprende aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA, alfa-tocoferol y extracto supercrítico de romero y, además, microalga Dunaliella salina.

En una realización preferida de la invención, dicho producto alimenticio enriquecido comprende:

- un 0,1-20% de aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA entre el 10 y el 40%, - un 0,00001-1 % de alfa-tocoferol,
- un 0,001-5% de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente,
- un 0,01-5% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso respecto al peso total de producto alimenticio.

En una realización aún más preferida de la invención, dicho producto alimenticio enriquecido comprende:

- un 1-10% de aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA entre el 10 y el 40%, - un 0,001-0,5% de alfa-tocoferol,
- un 0,01-3% de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente, un 0,1-3% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso respecto al peso total de producto alimenticio.

Asimismo, en una realización aún más preferida de la invención, dicho producto alimenticio enriquecido comprende:

- un 5% de aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA entre el 10 y el 40%,

- un 0,005% de alfa-tocoferol, - un 0,1 % de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente, un 1 % de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso respecto al peso total de producto alimenticio.

El aceite de salmón se enriquece con EPA y DHA en una proporción que va del 10 al 40% en peso respecto al peso total de aceite. En una realización preferida, el aceite de salmón está enriquecido en un 18% en EPA y un 12% en DHA en peso respecto al peso total de aceite.

Para llevar a cabo la invención se pueden emplear el aceite de salmón enriquecido con un 18% en EPA y un 12% en DHA comercializado por Productos Químicos de Murcia S.A., por ejemplo.

El producto alimenticio enriquecido de la invención presenta un contenido de ácidos grasos poliinsaturados con una relación de ácidos grasos poliinsaturados ω -6/ ω -3 inferior a 5, lo que supone importantes beneficios para la salud humana, tal y como se ha explicado previamente.

Dicha relación, gracias a la interacción sinérgica de los ácidos grasos ω -3, el alfa-tocoferol y el extracto supercrítico de romero, se mantiene a lo largo de los procesos de elaboración, conservación y posterior tratamiento culinario de los productos alimenticios así enriquecidos.

En una realización particular, el producto alimenticio enriquecido de la invención es un producto cárnico. Preferiblemente, el producto alimenticio enriquecido de la invención es un producto cárnico que se selecciona del grupo que comprende salchichas tipo frankfurt, jamón cocido, pechuga de pavo cocida, chorizo curado, salchichón curado, lomo curado y jamón curado.

En otro aspecto, la invención proporciona un procedimiento para la preparación de dicho producto alimenticio enriquecido que comprende las etapas de: a) preparar una mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales mezclando dichos ingredientes bioactivos naturales, y b) incorporar la mezcla oleosa preparada en a) al producto alimenticio a enriquecer.

En una realización particular de dicho procedimiento, los ingredientes bioactivos naturales se mezclan en una proporción de:

- un 70-99,9% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA,
- un 0,001-1 % de alfa-tocoferol,
- un 0,1-5% de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente,
- un 0,1-20% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

En una realización preferida del procedimiento de la invención, los ingredientes bioactivos naturales se mezclan en una proporción de:

- un 80-97% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA,
- un 0,001-0,1 % de alfa-tocoferol,
- un 1-3% de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente,
- un 3-18% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

En una realización aún más preferida del procedimiento de la invención, los ingredientes bioactivos naturales se mezclan en una proporción de:

- un 82% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA, - un 0,08% de alfa-tocoferol,
- un 1,6% de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente,
- un 16% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

Así pues, para la preparación de los productos alimenticios enriquecidos de la invención, se pesan las cantidades adecuadas de cada uno de los ingredientes funcionales y se mezclan posteriormente hasta obtener un producto oleoso y ligeramente coloreado.

En el caso de que el producto alimenticio a enriquecer sea un producto cárneo como las salchichas de tipo frankfurt, la mezcla oleosa de ingredientes bioactivos se añade en la operación de mezcla y formación de la emulsión cárnea. A continuación se procede a embutir la emulsión, a la cocción de las salchichas, a su envasado a vacío, y a su conservación en refrigeración durante un periodo máximo que oscila entre 30 y 90 días.

Para el caso de jamón cocido enriquecido, la mezcla oleosa de ingredientes bioactivos se inyecta en las piezas crudas de jamón junto con la salmuera. A continuación se introducen las piezas en un bombo de masaje para conseguir la difusión interna de la mezcla de compuestos bioactivos de manera uniforme en el interior de la carne. Posteriormente, se procede a la cocción de las piezas, a su envasado a vacío, y a su conservación en refrigeración durante un periodo máximo que oscila entre 30 y 90 días.

Para la preparación de pechuga de pavo cocida enriquecida, la mezcla oleosa de ingredientes bioactivos se inyecta en las piezas crudas de pechuga junto con la salmuera. A continuación se introducen las piezas en un bombo de masaje para conseguir la difusión interna de la mezcla de compuestos bioactivos de manera uniforme en el interior de la carne. A continuación se procede a la cocción de las piezas, su envasado a vacío, conservación en refrigeración durante un periodo máximo que oscila entre 30 y 90 días.

Para la preparación de lomo curado enriquecido, la mezcla oleosa de ingredientes bioactivos se inyecta en las piezas crudas de lomo. A continuación se procede a embutir la carne y al curado de la misma.

Para la preparación de jamón curado enriquecido, la mezcla oleosa de ingredientes bioactivos se deposita en la superficie de las piezas crudas de jamón junto con la sal. Las piezas se someten luego a prensado suave y a curado.

Para la preparación de chorizo curado enriquecido, la mezcla oleosa de ingredientes bioactivos se mezcla junto con la carne picada y las especias. A continuación se procede a embutir la mezcla y al curado de la misma.

Para la preparación de salchichón curado enriquecido, la mezcla oleosa de ingredientes bioactivos se mezcla junto con la carne picada y las especias. A continuación se procede a embutir la mezcla y al curado de la misma.

Así pues, resumiendo, gracias a la adición de la mezcla oleosa sinérgica de la invención, el producto alimenticio enriquecido presenta las siguientes ventajas:

1. Presenta una relación ω -6 / ω -3 inferior a 5, manteniendo dicho perfil de ácidos grasos a lo largo de los procesos de elaboración, si como durante su vida útil y en las operaciones de preparación culinaria del mismo tales como la fritura.
2. No presenta un incremento significativo de su índice de oxidación por el hecho de haberle incorporado PUFA, sino que éste se mantiene prácticamente inalterado durante su elaboración, conservación y preparación culinaria.
3. No presenta un descenso significativo de la actividad antioxidante de los productos antioxidantes añadidos durante su elaboración, conservación y preparación culinaria.
4. No presenta cambios significativos del contenido de alfa-tocoferol durante su elaboración, conservación y preparación culinaria.
5. No presenta cambios significativos del contenido de diterpenos fenólicos que aporta el extracto supercrítico de romero durante su elaboración, conservación y preparación culinaria.
6. No presenta alteraciones significativas de los carotenoides que aporta la microalga Dunaliella salina durante su elaboración, conservación y preparación culinaria.

A continuación se presentan dos ejemplos de productos alimenticios enriquecidos que cubren todas las operaciones posibles de procesado de productos cárnicos:

- Ejemplo 1. Salchichas tipo frankfurt, en las que se pone de manifiesto la consecución y mantenimiento de las propiedades mencionadas en un proceso con cocción, conservación durante 60 días en refrigeración y a vacío, y posterior fritura • Ejemplo 2. Chorizo ibérico curado, en el que se pone de manifiesto la consecución y mantenimiento de las propiedades mencionadas en un proceso con 50 días de curado.

5 Dichos ejemplos se exponen para una mejor comprensión de la invención. En ningún caso deben considerarse una limitación del alcance de la misma.

MÉTODOS

0

1. Perfil de ácidos grasos

Extracción: se evaluaron diversos métodos para la extracción de la fracción lipídica presente en las muestras: a) hexano, b) hexano/metanol, y c) hexano/agua (5/1). Los métodos a) y b) dieron lugar a la aparición de 5 interfasas que hacían difícil la separación de la fase hexano. El método c) fue el único de los probados que permitió una correcta separación de la fase hexano, por lo que fue elegido para el resto de extracciones.

Protocolo de extracción de los lípidos: 5 gramos de muestra fueron triturados previamente con el fin de homogeneizar la muestra.

0 Posteriormente, se tomó 1 g de cada muestra en un vial falcon de 50 ml de capacidad y se añadieron 5 ml de H₂O milli-Q, y seguidamente 25 ml de hexano. Se agitó vigorosamente la muestra con un Ultra Turrax durante 1 minuto y se recogió la fase sobrenadante. En algunos casos se hizo necesaria una etapa de centrifugación para una completa separación de la

5 fase acuosa y la fase hexano. Dicha centrifugación se llevó a cabo a 3800 rpm durante 5 minutos. Con el fin de garantizar que la mayor parte de la grasa presente en la muestra hubiera sido extraída, se efectuó una segunda extracción con 25 ml de hexano. En cada extracto el hexano fue evaporado hasta peso constante en rota-vapor a 40 °C, y el residuo obtenido se guardó

¡0 en un vial en atmósfera de Nitrógeno y protegido de la luz.

Protocolo de derivatización de los extractos: Se prepararon disoluciones de concentración 25 mg/ml (para las muestras sin aceite de salmón) y 50 mg/ml (para las muestras con aceite de salmón) de los extractos en cloroformo/metanol 2/1 (v/v). Se metilaron 0,5 ml de dichas disoluciones con NaOH en metanol (0,1 M), a 60 °C durante 30 min. A continuación, la derivatización se detuvo con la adición de 0,2 ml de agua mQ. Posteriormente los ácidos grasos metil éster formados fueron extraídos dos veces con 1 ml de hexano. Con el fin de eliminar el agua residual en la fase hexano, las fracciones se secaron con sulfato sódico anhidro.

Método cromatográfico para el análisis lipídico: Los análisis fueron llevados a cabo en un cromatógrafo Perkin-Elmer autosystem XL, con una columna BTR-Carbowax, de dimensiones: L = 30 m; I. D.: 250 µm; espesor de fase: 0,25 µm. El método cromatográfico fue el siguiente:

Temperatura del inyector: 220 °C Programa de temperatura del horno: 100 °C —180 °C (a 20 °C/min) —

220 °C (a 15 °C/min) (33 min)

Temperatura del detector FID: 230 °C

Tiempo total de análisis: 40 min.

Presión He: 4 bares (4 ·10⁵ Pa) Presión Aire sintético: 4 bares (4 ·10⁵ Pa)

Presión Hidrógeno: 2 bares (2 ·10⁵ Pa)

Presión Cabeza de columna: 12 bares (12 ·10⁵ Pa)

Flujo He: 1 ml/min.

Split Ratio: 20: 1 Volumen inyección: 1 µl

Los tiempos de retención de los distintos ácidos grasos metil esteres fueron determinados inyectando una disolución de 20 mg/ml (en hexano) de PUFA N°1 Marine Source, Supelco (4-7033). 2. índice de oxidación

El método se basa en la cuantificación del malondialdehído (MDA) originado como compuesto final de la oxidación de lípidos. Para la medida de dicho compuesto se procedió a su extracción de la muestra mediante ácido

tricloroacético y su posterior cuantificación por reacción colorimétrica con ácido tiobarbitúrico, que dio lugar a la formación de un aducto de color rosa, que presentaba un máximo de absorbancia a 531 nm. A continuación se detalla el método de cuantificación utilizado: se tomaron 10 g de muestra ($\pm 0,005$ g) anotando su peso, se añadieron 20 ml de ácido tricloroacético al 10% y se homogeneizó la muestra durante 30 segundos a 20000 rpm.

Posteriormente se centrifugó durante 30 minutos a 4000 rpm a 10 °C. Una vez centrifugada, se filtró la muestra y se tomaron 2 ml del sobrenadante en un tubo de ensayo. A estos 2 ml de sobrenadante se le adicionaron otros 2 ml de una disolución de ácido tiobarbitúrico (TBA, 300 mg/100 ml), se mezclaron con vortex, se taparon con papel de aluminio y se mantuvieron los tubos durante 20 minutos en un baño de agua a ebullición. Posteriormente se dejaron enfriar a temperatura ambiente y se midió el color formado a 531 nm. Con el fin de evaluar el color propio de la muestra se llevaron a cabo ensayos en blanco, de igual forma que con las muestras pero sustituyendo los 2 ml de TBA por 2 ml de agua.

3. Actividad antioxidant

La extracción de los compuestos añadidos se llevó a cabo mediante la adición de etanol (20 ml de etanol por 10 g de muestra) y el filtrado obtenido tras la centrifugación se llevó a sequedad. El residuo seco obtenido en cada caso se disolvió en etanol a una concentración de 15 mg/ml. Se utilizaron 0,1 ml de esta disolución para medir la capacidad antioxidante de los diferentes compuestos mediante el método del blanqueamiento del β -caroteno, lo que dio lugar a una concentración del compuesto estudiado en el medio de reacción de 60 μ g/ml. El método del blanqueamiento del β -caroteno mide la capacidad de una sustancia que posee un efecto potencialmente antioxidante para inhibir la oxidación del β -caroteno cuando se encuentra en un medio emulsionado con ácido linoleico en condiciones pro-oxidantes.

4. Análisis de tocoferoles

Preparación de las muestras

Para cuantificar el contenido de tocoferoles del aceite de salmón suministrado a las muestras se inyectaron directamente 20 μ l de aceite en

HPLC. De cada muestra se tomaron 10 g y se mezclaron con 20 ml de etanol. Se homogeneizó en el ultraturrax por 1 min y se centrifugó. El sobrenadante se pasó por un filtro y se concentró en un rotavapor a sequedad. Despues se añadieron 2 ml de etanol. Los concentrados fueron pasados por un filtro e inyectados en HPLC para su análisis usando una columna de fase revesa (Nova-Pak C18 60A 4 μ m 3,9 x 150 mm, Waters) y fueron desarrolladas a un flujo de 1 ml/min siguiendo un método isocrático de una mezcla de 97% metanol en 1 % ácido acético (v/v) durante 20 min. La detección de los picos se realizó con un detector de fotodioidos para identificar los picos por su tiempo de retención y su espectro según los estándares mencionados y se cuantificó a una longitud de onda máxima para la mayoría de los compuestos (295 nm).

Para la cuantificación de las áreas detectadas se realizaron curvas de calibrado usando patrones de tocoferoles para cuantificar los picos de correspondientes de las muestras.

5. Antioxidantes del extracto de romero

Método de extracción: Se pesaron 10 gramos de cada una de las muestras y se les añadió 20 ml de acetona. Despues de la homogeneización durante 1 minuto en el ultraturrax, se mantuvieron en reposo durante 2 horas para favorecer la separación de las fases. Posteriormente se centrifugaron a

3500 r.p.m durante 30 minutos. El sobrenadante se filtró a través de papel de filtro y se evaporó posteriormente en el rotavapor.

Método cromatográfico: Los análisis se llevaron a cabo en un equipo de HPLC con una columna Nova Pack C18 de 150 mm de longitud, 4,6 mm de diámetro interno y un tamaño de partícula de 3,5 μ m. La fase móvil utilizada en la separación consistió en una mezcla de solventes A (acetonitrilo con 1% de ácido acético) y B (agua con 1% de ácido acético). Se varió la composición de la fase móvil de acuerdo con un gradiente de 30 minutos, comenzando por un 50% de B durante 5 minutos, 30% de B a los 15 minutos y alcanzando 0% de B a los 30 min. El flujo se mantuvo durante toda la separación a 0,7 ml/min. La detección de los compuestos se realizó con un detector de haz de diodos en un rango de longitud de onda desde 200 hasta 450 nm. La ranura de detección se estableció en 4 nm y el intervalo de muestreo en 200 ms. La longitud de onda elegida para la detección de los compuestos fue de 230 nm. El equipo estaba equipado con un inyector de

20 μ l de capacidad.

6. Perfil de carotenoides

Extracción de carotenoides de las microalgas: Se prepararon extractos de 0,05 g/ml de Spirulina y Dunaliella en éter de petróleo: acetona

(1 :1) para comparar la concentración de carotenoides de ambas algas. Se preparó un extracto de 0,005 g/ml de Dunaliella (correspondiendo al 1 % añadido a muestras) en éter de metilo tere-butilo para cuantificar la pérdida de carotenoides que se produce en la extracción de carotenoides por hacerse una única extracción en las muestras. Se realizó una segunda extracción para corroborar los datos experimentales con los bibliográficos.

Extracción de carotenoides de las muestras De cada muestra se pesó

5 g y se trituró durante 1 min a intervalos de 5 seg de pausa en una picadora domestica. Se tomaron 5 g del picadillo y se mezclaron con 10 ml de éter de metilo tere-butilo. La mezcla se homogeneizó en un Ultraturrax durante 1 min y se dejó reposar hasta que las dos fases se separaron (en oscuridad). El supernadante (20 µl) fue inmediatamente inyectado en el HPLC para su análisis.

5 Análisis por HPLC: Las muestras y los patrones se inyectaron en un

HPLC usando una columna de fase inversa (Microsorb C18, 250 x 4,6 mm de Varían) y fueron desarrolladas a un flujo de 1 ml/min siguiendo un gradiente donde se comenzó con 50% de mezcla B que se incrementó en 14 min hasta 100% B y se mantuvo hasta final del desarrollo a los 53 minutos.

IO Las mezclas de disolventes empleados fueron: como mezcla A: diclorometano: metanol: acetonitrilo: agua (0:60:5:35) y como mezcla B: diclorometano: metanol: acetonitrilo: agua (25:28:42,5:4,5). La detección de los picos se realizó con un detector de fotodiodos para identificar los picos por su tiempo de retención y su espectro según los estándares mencionados

15 y se cuantificó a una longitud de onda máxima para la mayoría de los compuestos (450 nm). Para la cuantificación de las áreas detectadas se realizaron curvas de calibrado usando luteína para cuantificar los picos de luteína de las muestras. Los picos de β-caroteno y 9-cis-β-caroteno se cuantificaron con la recta obtenida de la curva de β-caroteno debido a la

.0 similitud de su espectro.

EJEMPLO 1. Salchichas tipo frankfurt.

PREPARACIÓN

,5 Una vez obtenida la emulsión cárnea convencional para la fabricación de las salchichas tipo frankfurt, se añaden a dicha emulsión las siguientes cantidades de los ingredientes de la mezcla oleosa, por Kg. de pasta cárnea:

- 50 gramos de aceite de salmón desodorizado y enriquecido en un 50 18% en EPA y un 12% en DHA
- 1 gramo de extracto supercrítico de romero - 0,05 gramos de alfa-tocoferol
- 10 gramos de Dunaliella salina

La mezcla oleosa se añade a la pasta cárnea en una mezcladora con el fin de obtener una emulsión con una distribución homogénea de los ingredientes de la mezcla oleosa. Posteriormente se realiza el embutido y la cocción a 70 °C durante 60 minutos. A continuación las salchichas se envasan a vacío y se mantienen en refrigeración a 5 °C durante 90 días. La fritura se realiza a 180 °C durante tres minutos.

RESULTADOS

En la siguiente Tabla 1.1. se presenta el perfil lipídico de las salchichas determinado tras las operaciones de procesado y diversos tiempos de conservación.

Pasta Pasta Salchicha Salchicha a 21 Salchicha a 60 Salchicha

Control sin cocida días de días de frita embutir conservación σ

Mirístico (C14:0) 1,4 3,0 3,0 2,1 2,1 2,9 L-,

Palmítico (C16:0) 25,0 23,0 23,9 23,7 22,9 23,5 "D

Palmitoleico (C16:1) 2,3 4,4 4,1 4,0 3,9 4,2 O

Esteárico (C18:0) 12,4 10,7 11,4 11,9 11,3 11,0 O Φ

Oleico (C18:1) 40,7 35,0 36,1 36,9 35,3 36,0

Linoleico (C18:2) n-6 14,7 12,3 12,5 12,4 12,1 12,6 1

Linolenico (C18:3) n-3 0,8 0,8 0,8 0,8 0,7 0,8 3

Estearidonico (C 18:4) n-3 O₁O 0,6 0,5 0,4 0,4 0,5 o_ CD

Q)

C20:1 0,6 0,8 0,7 0,9 0,7 0,7

EPA (C20:5) n-3 0,0 4,5 3,3 3,2 3,2 3,5 Φ

S><

DPA (C22:5) n-3 0,0 0,4 0,3 0,3 0,3 O

DHA (C22:6) n-3 0,0 2,6 1,5 1,5 2,0 2,0 α 8

(Q saturados 38,8 36,7 38,3 37,6 36,2 37,4 3 monoinsaturados 43,7 40,2 41,0 41,8 40,0 41,0 o n-6 14,7 12,3 12,5 12,4 12,1 12,6 <ff n-3 0,8 8,9 6,3 6,2 6,6 7,1 n-6/n-3 17,9 1,4 2,0 2,0 1,8 1,8

De los datos de la Tabla 1.1. puede deducirse en primer lugar que con la adición de 50g/kg de aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA se reduce la relación ω-6 / ω-3 desde 17,9 hasta un valor inferior a 2, que se mantiene durante todo el proceso de elaboración, conservación y preparación culinaria. Además, se demuestra igualmente el mantenimiento del perfil lipídico.

El mantenimiento de la actividad antioxidante de la mezcla oleosa durante el procesado y la conservación es imprescindible para que se consigan los fines pretendidos. Además, la actividad antioxidante contribuye al mantenimiento del perfil lipídico ya que los PUFA son oxidables.

En la Tabla 1.2. los datos relativos al índice de oxidación de las salchichas.

Tabla 1.2. índice de oxidación

Pasta Pasta Salchicha Salchicha a Salchicha control sin cocida 21 días de 60 días de frita embutir conservación conservación mg 0,10 0,27 0,32 0,29 0,32 0,35

MDA/Kg salchicha

Aun con la adición de una cantidad apreciable de PUFA, el índice de oxidación se mantiene en valores bajos durante todo el procesado y la conservación. Este resultado es coincidente con el resto de los presentados y confirma el mantenimiento del perfil lipídico de PUFA, y por tanto la relación ω-3 6 / ω-3, así como el de la actividad antioxidante de la mezcla oleosa.

En la Tabla 1.3. se presentan los resultados de la determinación de la actividad antioxidante de las salchichas. Tabla 1.3. Actividad antioxidante

Pasta Pasta Salchicha Salchicha a Salchicha control sin cocida 21 días de 60 días de frita embutir conservación conservación

Actividad 19,23% 68,73% 57,48% 56,58% 51,80% 63,66%

Antioxidante

La incorporación de la mezcla oleosa aumenta en un factor de 3,4 veces la actividad antioxidante determinada en las salchichas antes del proceso. Dicha actividad antioxidante se reduce ligeramente durante las operaciones de procesado y la conservación pero durante la vida útil se mantiene en un factor nunca inferior a 2,5 sobre el producto sin mezcla oleosa.

El aumento de la actividad antioxidante tras la fritura puede deberse al efecto de la adsorción del aceite usado (aceite de oliva virgen).

En la Tabla 1.4. se presentan los resultados de los análisis de alfa-tocoferol en las salchichas. La presencia de alfa-tocoferol en las salchichas al final del procesado y la conservación es un indicador más de la alta actividad antioxidante de la mezcla oleosa.

Efectivamente, en un experimento paralelo en el que solamente se añadió aceite de salmón más alfa-tocoferol a las salchichas, no se pudo detectar al alfa-tocoferol incluso antes de la cocción, siendo la actividad antioxidante en ese punto de 32,92%, es decir, menos de la mitad de la obtenida cuando se añadió la mezcla oleosa completa. Esto constituye una demostración de la sinergia entre el alfa-tocoferol y el extracto supercrítico de romero. Tabla 1.4. Concentración de alfa-tocoferol

Pasta Salchicha a Salchicha control sin cocida 21 días de 60 días de frita embutir conservación conservación $\mu\text{g/g}$ alfa-tocoferol 0,0 30,0 14,5 11,5 10,2 8,7

La presencia de componentes del extracto supercrítico de romero es un indicador de su permanencia en las salchichas a lo largo de todo el proceso. En la Tabla 1.5 se presentan los resultados del análisis de ácido carnósico el componente antioxidante más activo del extracto supercrítico de romero y por otro lado el más lábil.

Tabla 1.5. Concentración de ácido carnósico

Pasta Salchicha a Salchicha control sin cocida 21 días de 60 días de frita embutir conservación conservación mg/10g ácido 0,0 224,9 198,5 167,6 141,9 140,2 carnósico

Aunque se aprecia la disminución de la cantidad de ácido carnósico presente en las salchichas al avanzar el proceso y la conservación, la presencia de este compuesto en concentración apreciable al final del proceso, incluyendo la preparación culinaria, queda demostrada.

La Tabla 1.6. recoge los resultados de los análisis de carotenoides en las salchichas. Estos compuestos son aportados por la microalga Dunaliella salina. Tabla 1.6. Concentración de carotenoides

Pasta Salchicha a Salchicha control sin cocida 21 días de 60 días de frita embutir conservación conservación mg/g de luteína 0,001 0,01 0,01 0,02 0,01 0,02 mg/g de 0,004 0,42 0,37 0,37 0,28 0,41 betacaroteno

Aunque se observan algunas oscilaciones, se comprueba que los carotenoides se mantienen durante todo el proceso. El incremento en las últimas etapas puede deberse a la liberación de estos compuestos del interior de las células de la microalga.

CONCLUSIÓN

La incorporación de la mezcla oleosa en las salchichas tipo frankfurt aporta una actividad antioxidante, un contenido en antioxidantes naturales y una relación $\omega-6 / \omega-3 > 5$ que se mantienen durante el proceso, la conservación y la preparación culinaria.

EJEMPLO 2. Chorizo ibérico curado.

PREPARACIÓN

A los ingredientes tradicionales del chorizo ibérico tradicional, se añaden las siguientes cantidades de los ingredientes de la mezcla oleosa, por Kg. de pasta cárnea:

- 50 gramos de aceite de salmón desodorizado y enriquecido en un 18% en EPA y un 12% en DHA
- 1 gramo de extracto supercrítico de romero
- 0,05 gramos de alfa-tocoferol

- 10 gramos de Dunaliella salina A continuación se procede al amasado de la mezcla en una amasadora industrial a vacío, al embutido y al curado hasta 50 días.

RESULTADOS

En la siguiente Tabla 2.1. se presenta el perfil lipídico del chorizo curado determinado tras las operaciones de procesado y diversos tiempos de conservación.

Tabla 2.1. Porcentaje molar de ácidos grasos determinado

0

Mezcla Chorizo Chorizo Chorizo control 25 días de 50 días de curación curación

Mirístico (C14:0) 1,3 3,9 3,0 2,2

Palmítico (C16:0) 27,5 25,2 26,5 26,5 palmitoleico (C16:1) 2,6 5,6 4,8 4,5

Esteárico (C18:0) 12,7 10,8 11,7 12,0

Oleico (C18:1) 46,6 36,5 40,1 40,6

) Linoleico (C18:2) n-6 6,1 5,1 5,2 6,2

Linolenico (C18:3) n-3 0,4 0,5 0,3 0,5

!0

Estearidónico (C18:4) n-3 0,0 0,7 0,3 0,4

C20:1 0,7 0,8 0,8 0,8

EPA (C20:5) n-3 O₁O 5,3 3,0 2,3

DPA (C22:5) n-3 0,0 0,4 0,3 0,3

DHA (C22:6) n-3 0,0 3,2 2,0 1,5

!5

Saturados 41,6 39,9 41,2 40,8 monoinsaturados 49,9 42,9 45,6 46,0 n-6 6,1 5,1 5,2 6,2

) ;o n-3 0,4 10,1 5,9 5,0 n-6/n-3 14,2 0,5 0,9 1,2 De los datos de la Tabla 2.1. puede deducirse en primer lugar que con

La adición de 50g/kg de aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA se reduce la relación ω-6 / ω-3 desde 14,2 hasta un valor próximo a 1, que se mantiene durante todo el proceso de elaboración, incluyendo un periodo de curación de 50 días.

En cuanto a las determinaciones de actividad antioxidante, alfa- tocoferol, ácido carnósico, carotenoides e índice de oxidación, los resultados son análogos a los presentados para las salchichas.

CONCLUSIÓN

La incorporación de la mezcla oleosa en el chorizo ibérico curado aporta una actividad antioxidante, un contenido en antioxidantes naturales y una relación ω-6 / ω-3 >5 que se mantienen durante el proceso completo, incluido el curado durante 50 días.

Claims

REIVINDICACIONES

1. Una mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales para usar en la preparación de un producto alimenticio enriquecido, caracterizada porque comprende aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA, alfa-tocoferol y extracto supercrítico de romero.

2. Mezcla oleosa según la reivindicación 1, caracterizada porque comprende:

- un 70-99,9% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA,
- un 0,001 -1 % de alfa-tocoferol, y
- un 0,1-5% de extracto supercrítico de romero, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

3. Mezcla oleosa según la reivindicación 2, caracterizada porque comprende:

- un 80-97% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA,
- un 0,001 -0,1 % de alfa-tocoferol, y
- un 1-3% de extracto supercrítico de romero, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

4. Mezcla oleosa según la reivindicación 3, caracterizada porque comprende:

- un 82% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA,
- un 0,08% de alfa-tocoferol, y
- un 1,6% de extracto supercrítico de romero, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

5. Mezcla oleosa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque comprende, además, microalga Dunaliella salina.

6. Mezcla oleosa según la reivindicación 5, caracterizada porque comprende un 0,1-20%, preferiblemente un 3-18% y, más preferiblemente, un 16% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

7. Un producto alimenticio enriquecido con una mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales que comprende aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA, alfa-tocoferol y extracto supercrítico de romero.

8. Producto alimenticio enriquecido según la reivindicación 7, caracterizado porque la mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales comprende, además, microalga Dunaliella salina.

9. Producto alimenticio enriquecido según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 8, caracterizado porque comprende:

- un 0,1-20% de aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA entre el 10 y el 40%,
- un 0,00001-1 % de alfa-tocoferol,
- un 0,001-5% de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente, - un 0,01-5% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso respecto al peso total de producto alimenticio.

10. Producto alimenticio enriquecido según la reivindicación 9, caracterizado porque comprende:

- un 1-10% de aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA entre el 10 y el 40%,
- un 0,001-0,5% de alfa-tocoferol, - un 0,01-3% de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente, un 0,1-3% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso respecto al peso total de producto alimenticio.

11. Producto alimenticio enriquecido según la reivindicación 10, caracterizado porque comprende:

- un 5% de aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA entre el 10 y el 40%, - un 0,005% de alfa-tocoferol,
- un 0,1 % de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente, un 1% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso respecto al peso total de producto alimenticio.

12. Producto alimenticio enriquecido según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, caracterizado porque presenta un contenido de ácidos grasos poliinsaturados con una relación de ácidos grasos poliinsaturados ω -6/ ω -3 inferior a 5.

13. Producto alimenticio enriquecido según la reivindicación 12, caracterizado porque es un producto cárneo.

14. Producto alimenticio enriquecido según la reivindicación 13, caracterizado porque el producto cárneo se selecciona del grupo que comprende salchichas tipo frankfurt, jamón cocido, pechuga de pavo cocida, chorizo curado, salchichón curado, lomo curado y jamón curado.

15. Un procedimiento para la preparación de un producto alimenticio enriquecido según cualquiera de las reivindicaciones 7-14, caracterizado porque comprende las etapas de:

a) preparar una mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales mezclando dichos ingredientes bioactivos naturales, y b) incorporar la mezcla oleosa preparada en a) al producto alimenticio a enriquecer.

16. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado porque los ingredientes bioactivos naturales se mezclan en una proporción de:

- un 70-99,9% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA,

- un 0,001-1 % de alfa-tocoferol,

- un 0,1-5% de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente,

- un 0,1-20% de microalga Dunaliella salina,

siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

17. Procedimiento según la reivindicación 16, caracterizado porque los ingredientes bioactivos naturales se mezclan en una proporción de: - un 80-97% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA,

- un 0,001-0,1% de alfa-tocoferol,

- un 1-3% de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente, - un 3-18% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

18. Procedimiento según la reivindicación 17, caracterizado porque los ingredientes bioactivos naturales se mezclan en una proporción de:

- un 82% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA,
- un 0,08% de alfa-tocoferol, - un 1,6% de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente,
- un 16% de microalga Dunaliella salina,

siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

PCT/ES2005/000600 2004-11-16 2005-11-07 Mezcla oleosa de ingredientes bioactivos naturales para la preparación de un producto alimenticio enriquecido [WO2006053917A2 \(es\)](#)

Priority Applications (2)

Application Number	Priority Date	Filing Date	Title
ESP200402755		2004-11-16	
ES200402755A ES2254018B2 (es)	2004-11-16	2004-11-16	Mezcla oleosa de ingredientes bioactivos naturales para la preparación de un producto alimenticio enriquecido.

Applications Claiming Priority (10)

Application Number	Priority Date	Filing Date	Title
US11/719,519	2004-11-16	2005-11-07	Oily mixture of natural bioactive ingredients to prepare an enriched food product
US20090130260A1 (en)			
EP05816182A EP1842429B1 (en)	2004-11-16	2005-11-07	Oily mixture of natural bioactive ingredients for the preparation of an enriched food product
DK05816182,9T DK1842429T3 (da)	2004-11-16	2005-11-07	Olieagtig blanding af naturlige bioaktive bestanddele til fremstilling af et beriget fødevareprodukt
CA002587560A CA2587560A1 (en)	2004-11-16	2005-11-07	Oily mixture of natural bioactive ingredients to prepare an enriched food product
JP2007542013A JP2008520221A (ja)	2004-11-16	2005-11-07	強化食品の調製のための天然生物活性成分の油状混合物
BRPI0516802-3A BRPI0516802A (pt)	2004-11-16	2005-11-07	mistura de óleos baseada em ingredientes bioativo naturais a ser utilizada na preparação de um produto de alimento enriquecido, produto de alimento enriquecido com uma mistura de óleos baseada em ingredientes bioativos naturais e método para a preparação de um produto de alimento enriquecido
AT05816182T AT494791T (de)	2004-11-16	2005-11-07	Ölige mischung von natürlichen biologisch wirksamen bestandteilen für die herstellung eines angereicherten nahrungsmittelprodukts
DE602005025936T DE602005025936D1 (de)	2004-11-16	2005-11-07	Ölige mischung von natürlichen biologisch wirksamen bestandteilen für die herstellung eines angereicherten nahrungsmittelprodukts
IL183218A IL183218D0 (en)	2004-11-16	2007-05-15	Oily mixture of natural bioactive ingredients for the preparation of an enriched food product
US13/087,359 US20110189345A1 (en)	2004-11-16	2011-04-14	Oily mixture of natural bioactive ingredients to prepare an enriched food product

Related Child Applications (1)

Application Number	Title	Priority Date	Filing Date
US13/087,359 Continuation US20110189345A1 (en)		2004-11-16	2011-04-14

Oily mixture of natural bioactive ingredients to prepare an enriched food product

Publications (2)

Publication Number	Publication Date
WO2006053917A2 true WO2006053917A2 (es)	2006-05-26
WO2006053917A3 WO2006053917A3 (es)	2007-05-18

Family

ID=36407503

Family Applications (1)

Application Number	Title	Priority Date	Filing Date
PCT/ES2005/000600 WO2006053917A2 (es)	2004-11-16	2005-11-07	Mezcla oleosa de ingredientes bioactivos naturales para la preparación de un producto alimenticio enriquecido

Country Status (13)

Country	Link
US (2)	US20090130260A1 (es)
EP (1)	EP1842429B1 (es)
JP (1)	JP2008520221A (es)
CN (1)	CN101212909A (es)
AT (1)	AT494791T (es)
BR (1)	BRPI0516802A (es)
CA (1)	CA2587560A1 (es)
DE (1)	DE602005025936D1 (es)
DK (1)	DK1842429T3 (es)
ES (2)	ES2254018B2 (es)
IL (1)	IL183218D0 (es)
PT (1)	PT1842429E (es)
WO (1)	WO2006053917A2 (es)

Cited By (4)

* Cited by examiner, † Cited by third party

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
WO2008102017A2 (en) *	2007-02-23	2008-08-28	Columbus Paradigm Institute	Food comprising polyunsaturated fatty acids for the prevention of chronic diseases
WO2008104570A3 (en) *	2007-03-01	2008-10-30	Labo Cosprophar Ag	Formulation for increasing the activity of a plant extract for cosmetic use and cosmetic preparation which comprises the same
JP2015070849A (ja) *	2014-12-02	2015-04-16	モンサント テクノロジー エルエルシー	有益な脂肪酸を含む家禽肉および家禽卵
JP2018064563A (ja) *	2008-04-21	2018-04-26	アーシャ ニュートリション サイエンシー	脂質含有組成物およびその使用方法

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
			ズ, インコーポレイ テッド	

Families Citing this family (5)

* Cited by examiner, † Cited by third party

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
JP2012508791A (ja)*	2008-11-14	2012-04-12	フランローゼ, ポミ, ピー. F R A M R O Z E, B o m i, P.	アテローム性動脈硬化症の治療のため の循環酸化低密度リポタンパク質-ベー タ-2-糖タンパク質1複合体を減少させ る方法
SG176208A1 (en)	2009-05-29	2012-01-30	New Chapter Inc	Compositions and methods for modulating lipid composition
KR101790131B1 (ko)	2011-09-16	2017-10-25	초임계연구소 주식회사	초임계 유체를 이용한 산화안정성 및 색 조성이 우수한 인삼씨유의 제조방법
JP6058434B2 (ja)*	2012-03-30	2017-01-11	花王株式会社	油脂組成物
CN106072652A (zh)*	2016-06-13	2016-11-09	合肥赛为智慧医疗有限公司	一种盐藻粉/dha制品

Citations (3)

* Cited by examiner, † Cited by third party

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
US5077069A (en) *	1991-01-07	1991-12-31	Kabi Pharmacia Ab	Composition of natural antioxidants for the stabilization of polyunsaturated oils
FR2761887A1 (fr) *	1997-04-11	1998-10-16	Roland Asmar	Medicament visant a la prevention multifactorielle des maladies cardiovasculaires
JP2001346517A (ja)*	2000-06-02	2001-12-18	K-Tac Planners Co Ltd	食用油脂。

Family Cites Families (6)

* Cited by examiner, † Cited by third party

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
JPH0424979B2 (es)*	1983-12-28	1992-04-28	Myoshi Yushi Kk	
IL87260A (en)*	1988-02-25	1991-12-15	Tanaka Yoshio	Encapsulated food containing dunaliella algae and its production
JPH0475752B2 (es)*	1988-02-25	1992-12-01	Yoshiho Tanaka	
JPH0353869A (en)*	1989-07-21	1991-03-07	Nippon Oil & Fats Co Ltd	Food containing highly unsaturated fatty acid
US5116629A (en)*	1990-10-24	1992-05-26	General Mills, Inc.	Processed meat products containing fish oils stabilized with fructose
NZ500703A (en) *	1998-11-04	2001-06-29	F	

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
				Preparation of food-grade marine edible oils by treatment with silica, vacuum steam deodorisation and addition of a herb extract
• 2004	◦ 2004-11-16 ES ES200402755A	patent/ES2254018B2/es	not_active Expired - Fee Related	
• 2005	◦ 2005-11-07 JP JP2007542013A	patent/JP2008520221A/ja	active Pending	
	◦ 2005-11-07 WO PCT/ES2005/000600	patent/WO2006053917A2/es	active Application Filing	
	◦ 2005-11-07 CA CA002587560A	patent/CA2587560A1/en	not_active Abandoned	
	◦ 2005-11-07 DE DE602005025936T	patent/DE602005025936D1/de	active Active	
	◦ 2005-11-07 ES ES05816182T	patent/ES2360810T3/es	active Active	
	◦ 2005-11-07 PT PT05816182T	patent/PT1842429E/pt	unknown	
	◦ 2005-11-07 CN CN 200580046056	patent/CN101212909A/zh	not_active Application Discontinuation	
	◦ 2005-11-07 AT AT05816182T	patent/AT494791T/de	unknown	
	◦ 2005-11-07 EP EP05816182A	patent/EP1842429B1/en	active Active	
	◦ 2005-11-07 DK DK05816182.9T	patent/DK1842429T3/da	active	
	◦ 2005-11-07 BR BRPI0516802-3A	patent/BRPI0516802A/pt	not_active IP Right Cessation	
	◦ 2005-11-07 US US11/719,519	patent/US20090130260A1/en	not_active Abandoned	
• 2007	◦ 2007-05-15 IL IL183218A	patent/IL183218D0/en	unknown	
• 2011	◦ 2011-04-14 US US13/087,359	patent/US20110189345A1/en	not_active Abandoned	

Patent Citations (3)

* Cited by examiner, † Cited by third party					
Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title	
<u>US5077069A (en)</u> *	1991-01-07	1991-12-31	Kabi Pharmacia Ab	Composition of natural antioxidants for the stabilization of polyunsaturated oils	
<u>FR2761887A1 (fr)</u> *	1997-04-11	1998-10-16	Roland Asmar	Medicament visant a la prevention multifactorielle des maladies cardiovasculaires	
<u>JP2001346517A (ja)</u> *	2000-06-02	2001-12-18	K-Tac Planners Co Ltd	食用油脂。	

Non-Patent Citations (2)

* Cited by examiner, † Cited by third party					
Title					
RINGSEIS R. ET AL.: 'Effects of Dietary Fish Oil and Oxidized Cholesterol on the Concentration of 7beta-Hydroxycholesterol in Liver, Plasma, Low Density Lipoproteins and Erythrocytes of Rats at Various Vitamin E Supply' EUR. J. LIPID SCI. TECHNOL. vol. 105, 2003, pages 121 - 129, XP003011826 *					
See also references of EP1842429A2 *					

Cited By (5)

* Cited by examiner, † Cited by third party					
Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title	
<u>WO2008102017A2 (en)</u> *	2007-02-23	2008-08-28	Columbus Paradigm Institute	Food comprising polyunsaturated fatty acids for the prevention of chronic diseases	
		2009-04-30	Columbus Paradigm Inst		

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
<u>WO2008102017A3</u> (en)*	2007-02-23			Food comprising polyunsaturated fatty acids for the prevention of chronic diseases
<u>WO2008104570A3</u> (en)*	2007-03-01	2008-10-30	Labo Cosprophar Ag	Formulation for increasing the activity of a plant extract for cosmetic use and cosmetic preparation which comprises the same
<u>JP2018064563A</u> (ja) *	2008-04-21	2018-04-26	アーシャ ニュートリション サイエンシズ, インコーポレイテッド	脂質含有組成物およびその使用方法
<u>JP2015070849A</u> (ja) *	2014-12-02	2015-04-16	モンサント テクノロジー エルエルシー	有益な脂肪酸を含む家禽肉および家禽卵

Also Published As

Publication number	Publication date
<u>EP1842429A2</u> (en)	2007-10-10
<u>AT494791T</u> (de)	2011-01-15
<u>ES2254018B2</u> (es)	2009-01-01
<u>ES2254018A1</u> (es)	2006-06-01
<u>PT1842429E</u> (pt)	2011-04-26
<u>ES2360810T3</u> (es)	2011-06-09
<u>WO2006053917A3</u> (es)	2007-05-18
<u>BRP10516802A</u> (pt)	2008-09-23
<u>US20110189345A1</u> (en)	2011-08-04
<u>US20090130260A1</u> (en)	2009-05-21
<u>EP1842429B1</u> (en)	2011-01-12
<u>CN101212909A</u> (zh)	2008-07-02
<u>DK1842429T3</u> (da)	2011-05-16
<u>JP2008520221A</u> (ja)	2008-06-19
<u>DE602005025936D1</u> (de)	2011-02-24
<u>CA2587560A1</u> (en)	2006-05-26
<u>IL183218D0</u> (en)	2007-09-20

Similar Documents

Publication	Publication Date	Title
<u>Pereira et al.</u>	2008	Bioactive properties and chemical composition of six walnut (<i>Juglans regia</i> L.) cultivars
<u>Parker et al.</u>	2003	Fatty acid composition and oxidative stability of cold-pressed edible seed oils
<u>Moerck et al.</u>	1974	Lipid autoxidation in mechanically deboned chicken meat
<u>Duh et al.</u>	1997	Antioxidant efficacy of methanolic extracts of peanut hulls in soybean and peanut oils
<u>Shahidi</u>	2004	Functional foods: their role in health promotion and disease prevention
<u>Follegatti-Romero et al.</u>	2009	Supercritical CO ₂ extraction of omega-3 rich oil from Sacha inchi (<i>Plukenetia volubilis</i> L.) seeds
<u>Bell et al.</u>	1998	

contiene 10 mg/g es 6,35 mg. La carne de vacuno contiene típicamente mioglobina a un nivel de 3-10 miligramos por gramo de carne. La cantidad preferida de MBA que debe estar presente en el artículo es 0,112-0,372 $\mu\text{mol}/\text{cm}^2$. Igualmente, la carne de cerdo contiene mioglobina a un nivel de 1-3 miligramos por gramo de carne. Un artículo de envasado para esta aplicación debe proporcionar 0,037-0,112 $\mu\text{mol}/\text{cm}^2$. La carne de aves de corral que tiene menos de 1 milígramo de mioglobina por gramo de carne debe usar preferiblemente un artículo de envasado que proporcione menos de 0,037 $\mu\text{mol}/\text{cm}^2$, por ejemplo, 0,019 $\mu\text{mol}/\text{cm}^2$. Un artículo que use nitrito sódico (peso molecular 69 g/mol) como MBA debe proporcionar preferiblemente 0,007-0,026 mg/cm² en el caso de carne de vacuno, 0,003-0,007 mg/cm² en el caso de carne de cerdo y menos de 0,026 mg/cm² en el caso de carne de aves de corral. Un artículo que proporcione 0,026 mg/cm² será adecuado para una diversidad de tipos de carne fresca.

En el caso de músculos de color más oscuro que pueden contener niveles mayores de mioglobina se puede preferir una cantidad mayor de agente productor del color rojo de la mioglobina. Cuando el agente productor del color rojo de la mioglobina está incorporado en la matriz polimérica que comprende la capa de contacto con el alimento de una película de envasado de una sola capa o de varias capas, sólo una porción de aquél puede emigrar eficazmente de la superficie de la película hasta la superficie del producto para interactuar con la mioglobina. Se suponen niveles de inclusión de la película de hasta 20 veces o más de la cantidad requerida para una fijación eficaz del color.

Por lo tanto, la cantidad de agente productor del color rojo de la mioglobina por unidad de superficie de la superficie de contacto con el alimento se puede seleccionar para que proporcione una coloración deseada de la superficie del producto de carne fresca envasada. Por ejemplo, la capa de contacto con el alimento puede incluir de aproximadamente $7,75 \times 10^{-4}$ a aproximadamente 0,139 mg/cm² de nitrito sódico, preferiblemente de aproximadamente $1,55 \times 10^{-3}$ a aproximadamente 0,062 y lo más preferiblemente de aproximadamente 0,015 a aproximadamente 0,046 mg/cm². En el caso de carne de vacuno, la capa de contacto con el alimento puede incluir, por ejemplo, de aproximadamente 0,031 a aproximadamente 0,039 mg/cm² de nitrito sódico mientras que, en el caso de carne de cerdo, se pueden usar concentraciones de aproximadamente 0,015 a aproximadamente 0,023 mg/cm².

Es deseable una dispersión o recubrimiento uniforme que tenga un tamaño de partículas de 35 micrómetros (μm) o menos, preferiblemente de 10 μm o menos. Aunque tambi

én se pueden usar tamaños mayores de partículas, la película antes de su uso es menos agradable estéticamente. Si el tamaño de partículas es demasiado grande, se puede originar una apariencia inicial irregular con gránulos aunque tiende a ser más uniforme con el tiempo y esta uniformidad deseable del color (esto es, ausencia de gránulos o manchas) se presenta con frecuencia tras la transformación del color de pardo a rojo. Ventajosamente, el agente productor del color rojo de la mioglobina se puede aplicar de una manera que humedezca la superficie de la capa de contacto con el alimento de la película que usa agentes de formación de la película, tensioactivos, agentes aglutinantes y otros compuestos de uso adecuado. Por ejemplo, el agente productor del color rojo de la mioglobina de acuerdo con la presente invención se puede rociar sobre la superficie de la película en contacto con el alimento. También se pueden recubrir películas y envolturas tubulares por otros métodos (incluidos los bien conocidos métodos de

inmersión y chorreado). Los agentes típicos productores del color rojo de la mioglobina no pasan fácilmente a través de la pared de la película y, por lo tanto, es preferible aplicarlos dentro del tubo y/o sobre la superficie interior del tubo, por ejemplo, durante una operación de fruncido mediante un pulverizador, porque la aplicación externa (por ejemplo, por inmersión) puede requerir una operación compleja y más costosa de volver el tubo al revés para proporcionar contacto entre el agente productor del color rojo de la mioglobina y la superficie de contacto con la carne. La aplicación de otros aditivos y composiciones de recubrimiento mediante rociado en solución durante o justo antes del fruncido es conveniente y económica y facilita la obtención de una distribución medida regular de un recubrimiento sobre la superficie interior del tubo. Por ejemplo, se han aplicado lubricantes y otras composiciones por diversos medios, como chorreado, rociado o recubrimiento por contacto de la superficie interior de una envoltura polimérica tubular mediante un mandril de fruncido y dichos medios son bien conocidos [véanse, por ejemplo, las patentes de Estados Unidos números

3.378.379 (Shiner), 3.451.827 (Bridgefort), 4.397.891 (Kaelberer et al.), 5.256.458 (Oxley et al.), 5.573.800 (Wilhoit) y 6.143.344 (Jon et al.]). Los envases preparados de acuerdo con la presente invención se pueden recubrir con el agente productor del color rojo de la mioglobina de la presente invención por chorreado, para proporcionar un recubrimiento de espesor uniforme.

Las formas tubulares o no tubulares (por ejemplo, hojas o bandas) de la película para envasar alimentos se pueden recubrir mediante rociado en húmedo o en seco, espolvoreo, recubrimiento por rodillos, recubrimiento usando una barra o cuchilla Mayer, impresión (por ejemplo, usando impresión flexográfica o por fotograbado) o usando transferencia electrostática. También, se puede aplicar en diversos puntos en el proceso de fabricación, incluido, por ejemplo, mezclado, incorporación en una mezcla madre o adición a la capa polimérica antes de su extrusión o por espolvoreo, rociado o recubrimiento durante o después de la extrusión o durante formación del tubo o durante el bobinado o fabricación de las bolsas, por ejemplo, en una etapa de pulverización y espolvoreo.

En una realización de la invención, se contempla que la capa de contacto con el alimento puede comprender entre aproximadamente 1.000 ppm (0,1%) y aproximadamente 50.000 ppm (5,0%) de un agente productor del color rojo de la mioglobina, más preferiblemente entre aproximadamente 5.000 y aproximadamente 25.000 ppm y lo más preferiblemente entre aproximadamente 7.500 y aproximadamente 20.000 ppm. Típicamente, una capa de contacto con el alimento, comprende de aproximadamente 1,5% a aproximadamente 2,0% en peso (15.000 a 20.000 ppm) de una sal nitrito para envasar un producto de carne fresca picada de vacuno o de aproximadamente 0,75 a aproximadamente 1,5% en peso de una sal nitrito para envasar un producto de carne fresca de cerdo. Ventajosamente se pueden emplear cantidades en el intervalo de 0,75 a 2,25% en peso en el caso de una diversidad de carnes.

De acuerdo con la invención, se pueden proporcionar películas de una sola capa para envasar alimentos, que comprenden un agente productor del color rojo de la mioglobina. En otra realización, la película para envasar alimentos también puede ser una película de varias capas. Las películas de la presente invención para envasar alimentos pueden tener cualquier composición o configuración adecuada. Preferiblemente, la película para envasar alimentos cumple varios requisitos funcionales que pueden estar presentes en

una o más capas o en una combinación de capas. Por ejemplo, una película de una sola capa puede combinar las funciones de barrera contra el oxígeno y de contacto con un agente productor del color rojo de la mioglobina con una o más funciones adicionales, como resistencia a la perforación, resistencia al desgaste, aptitud de impresión, barrera contra la humedad, aptitud de termosellado, transparencia, brillo alto, toxicidad baja, resistencia a altas temperaturas, flexibilidad a bajas temperaturas, etc. Alternativamente, se pueden emplear varias capas para añadir alguna funcionalidad. La presente invención se puede usar en una gran variedad de películas para envases disponibles comercialmente, como las comercializadas por Curwood Inc. bajo las marcas comerciales ABP, Clear-Tite, Cook-Tite, Perflex, Pro-Guard, Pro-Tite, Curlam®, Curlon® y Surround; y por otros, por ejemplo, las comercializadas por Alcan, Asahi, Cryovac, Kureha, Vector, Pactiv, Printpack, Viskase y Wipab, bajo las marcas comerciales o nombres registrados Cryovac® T-Series, Cryovac® E-Seal Materials, Alcan Q® Series, Alcan Peel Rite® Peel Systems, Alcan Q4 Forming Films, Krehalon®, Alcan Mara Flex® Non-Forming Films, Wipak Combitherm, Wipak Bialon, Wipak Biaxer y Wipak Biaxop. Una película beneficiosa típica para envasar alimentos de acuerdo con realizaciones de la presente invención puede tener una capa interior de contacto con el alimento, que también actúa como capa sellante, una capa exterior resistente al calor y al desgaste y una capa central entre ambas que comprende un material de barrera contra el oxígeno. Otra película común adecuada tiene capas adhesivas sobre cada cara de la capa de barrera contra el oxígeno para conectarla con las capas de la superficie.

En otra realización de la invención, el paquete de alimento puede comprender un alimento que contiene mioglobina, como carne fresca, que tiene un contenido de agua de por lo menos 5% en peso, y un receptáculo que comprende una película termoplástica de barrera contra el oxígeno y que tiene una capa polimérica de contacto con el alimento y una bandeja; en el que el receptáculo contiene al alimento en una atmósfera con un contenido reducido de oxígeno, y el alimento se mantiene en una atmósfera modificada que comprende un MBA que contiene nitrógeno o azufre, o mezclas de estos. Los MBA descritos en esta memoria también se pueden usar en esta realización. En diversas realizaciones de la presente invención también se contempla que se puedan usar MBA gaseosos o no gaseosos, así como combinaciones de estos.

Las realizaciones de películas de varias capas para envasar alimentos de la presente invención pueden tener una superficie exterior y una superficie interior e incluyen 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 o más capas de películas poliméricas.

Espesor de la película

El artículo para envasar alimentos puede estar en forma de película de una sola capa o de varias capas que tiene un espesor total menor μm .

que aproximadamente 254 μm , más preferiblemente de aproximadamente 13 a 254. Ventajosamente, muchas realizaciones pueden tener un espesor de aproximadamente 25 a 127 μm , teniendo ciertas realizaciones un espesor de aproximadamente 38 a 76 μm . Por ejemplo, pels o de varias capas o

ículas individuale cualquier capa individual de una película de varias capas puede tener cualquier espesor adecuado, incluidos 25, 51, 76, 102, 127, 152, 178, 203, 229 ó 254

μm, o cualquier incremento de 2,5 ó 0,025 μm entre esos valores. También se proporcionan películas más gruesas y más finas. Aunque se pueden hacer películas adecuadas para envasar alimentos tan gruesas como de 102 μm o más o tan finas como de 25 μm o menos, se supone que las películas más comunes tendrán un espesor entre aproximadamente 38 y 76 μm. Películas especialmente preferidas para envasar alimentos son películas en las que la película de varias capas tiene un espesor entre 51 y 76

μm. Dichas películas pueden tener buena resistencia al desgaste y buena aptitud a ser trabajadas.

El artículo para envasar alimentos puede estar en forma de hoja de una sola capa o de varias capas que tiene un espesor total de por lo menos 254 μm, mμm y lo m

ás preferiblemente de aproximadamente 254 a 1.270ás preferiblemente de aproximadamente 254 a 762 μm.

Capas de contacto con el alimento/termosellado

Es esencial que la película para envasar alimentos de la presente invención tenga una capa de contacto con el alimento. La tapa de contacto con el alimento también puede actuar como capa termosellante y facilitar la formación de envases herméticamente cerrados aunque también se pueden usar envolturas tubulares de plástico y cerrarlas después, por ejemplo, mediante grapas, como es bien conocido en la técnica. Las películas preferidas de la presente invención utilizan una capa de contacto con el alimento que tiene propiedades termosellantes.

Los términos “capa termosellante” o “capa sellante” se usan indistintamente para referirse a una capa que es termosellable, esto es, capaz de unirse por fusión mediante medios de calor indirectos convencionales que generen calor suficiente en por lo menos una superficie de contacto de la película para su conducción a la superficie de contacto de una película contigua y la formación de una interfaz de unión entre ambas sin pérdida de la integridad de la película. La interfaz de unión entre capas interiores contiguas tiene preferiblemente resistencia física suficiente para soportar el proceso de envasado y la manipulación posterior, incluidas, por ejemplo, tensiones resultantes de estirado o contracción concomitantes con la presencia de un alimento contenido en el envase que utiliza una película que tiene una capa termosellable. Ventajosamente, preferiblemente la interfaz de unión es lo suficientemente termoestable para evitar fugas de gas o líquido a través de ella cuando se exponga a temperaturas mayores o menores que la temperatura ambiente, por ejemplo, durante una o más de las siguientes operaciones: envasado, almacenamiento, manipulación, transporte, exposición o procesamiento del alimento. Los sellados térmicos se deben diseñar para cumplir con las diferentes condiciones esperadas de uso y en la técnica se conocen diversas formulaciones de sellado térmico que se pueden emplear en la presente invención. En ciertas realizaciones opcionales, los sellados térmicos se pueden someter a temperaturas y condiciones de pasteurización y cocción, por ejemplo, en una bolsa sellada, envase fino sellado al vacío o bandeja sellada. Cuando se usan en aplicaciones de cocción, los sellados térmicos deben soportar temperaturas elevadas de hasta aproximadamente 71-

82°C o mayores, por ejemplo, 100°C, durante períodos largos de tiempo, por ejemplo, de hasta 4-12 horas, en ambientes que pueden variar desde aire caliente húmedo o vapor de agua hasta inmersión en agua caliente. Preferiblemente, la capa termosellada o de contacto con el alimento es termosellable a sí misma pero puede ser sellable a otros objetos, películas o capas, por ejemplo, a una bandeja cuando se usa como película de tapa, o a una capa exterior en el sellado de un recubrimiento o en ciertas realizaciones de envolturas superiores de bandejas. También, en ciertas realizaciones, la capa de contacto con el alimento y que contiene al agente que produce el color rojo de la mioglobina no necesita ser termosellable.

Preferiblemente la capa sellable está situada en o cerca de la superficie interior de la película de envasado y puede ser la capa de una superficie interior que permite transformar una película de una sola capa o de varias capas en un envase resultante, por ejemplo, cuando se usa como receptáculo del tipo de concha de almeja, sellada a una bandeja, por ejemplo, cuando se usa como película de tapa, o sellada a una película de tapa, por ejemplo, cuando se usa como bandeja. La capa sellante puede comprender un agente productor del color rojo de la mioglobina y un polímero termosellable adecuado, como un copolímero de etileno/α -olefina, mezclas de náilon o un ionómero. La capa exterior también puede ser una capa termosellable y usada en lugar de (o además de) de la capa interior para este fin.

La capa de contacto con el alimento puede comprender una capa sellante y puede comprender un material polimérico termosellable, como una poliolefina o mezcla de poliolefinas, por ejemplo, polietilenos, como polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de alta densidad (HDPE), copolímeros de etileno/α-olefinas incluidos, por ejemplo, elastómeros, polietileno de muy baja densidad (VLDPE) y polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), u homopolímeros de polipropileno, copolímeros de polipropileno o resinas homogéneas de poliolefinas, como las fabricadas con catalizadores de geometría forzada o catalizadores de un solo sitio del tipo de metalocenos incluidos, por ejemplo, copolímeros de etileno o propileno con por lo menos una α -olefina C4-8 o superior (por ejemplo, buteno-1, hexeno-1, octeno-1 o combinaciones de estas olefinas) con una mayoría de unidades poliméricas derivadas de etileno o propileno. Copolímeros de etileno-acetato de vinilo (EVA), copolímeros de etileno-acetato de butilo (EBA), copolímeros de etileno-acetato de metilo (EMA), copolímeros de etileno-ácido metacrílico (EMAA) y copolímeros de etileno-acrilato de etilo (EEA) son también materiales adecuados para formar la superficie interior de la capa termosellable. La capa de contacto con el alimento y/o sellante también puede comprender un ionómero que esencialmente es una sal metálica de un copolímero de etileno y ácido acrílico o ácido metacrílico. Los materiales adecuados de la capa sellante/de contacto con el alimento incluyen con frecuencia ionómeros, poliolefinas o mezclas los mismos, como los descritos en las patentes de Estados Unidos números 6.964.816, 6.861.127, 6.815.023, 6.773.820, 6.682.825, 6.316.067, 5.759.648 y 5.663.002 y en las publicaciones de solicitudes de patentes de Estados Unidos números 2005/129969 (Schell et al.) y 2004/0166262 (Busche et al.), que se incorporan en la presente memoria como referencia. La capa sellante y/o de contacto con el alimento también puede comprender nailon, poliésteres como poli(tereftalato de etileno) (PET), policarbonatos, copolímeros cíclicos de olefinas, poliacrilonitrilos o copolímeros o mezclas de los mismos. La capa de contacto con el alimento puede constituir el 100% del espesor de la estructura total. Las capas sellante y de contacto con el alimento de una estructura de varias capas pueden ser de cualquier espesor, con espesores en

estructuras de varias capas que varían desde 1-5% hasta 15-50% o más del espesor total contemplado. Ejemplos preferidos de resinas sellables que constituyen una capa sellante y/o de contacto con el alimento incluyen copolímeros de etileno y una α -olefina disponibles comercialmente de Dow Chemical Company bajo los nombres comerciales "AFFINITY", "ATTANE" o "ELLITE" (que incluyen hexeno-1 como α -olefina) y de Exxon Mobil Oil Co. bajo el nombre comercial "EXACT" (que incluye hexeno-1, buteno-1 y octeno-1 como comonómero); y ionómeros disponibles comercialmente de DuPont Company bajo el nombre comercial Surlyn®.

Capas de barrera

Se pueden fabricar capas de barrera que comprenden un agente productor del color rojo de la mioglobina. La capa de barrera funciona preferiblemente como capa de barrera contra gases aunque otros tipos de barreras, como capas de barrera contra la humedad, también pueden incluir el agente productor del color rojo de la mioglobina. La capa de barrera contra gases es preferiblemente una capa de barrera contra el oxígeno y es preferiblemente una capa central situada entre la primera y segunda capas. Por ejemplo, la capa de barrera contra el oxígeno puede estar en contacto con una primera superficie y con una capa adhesiva o puede estar interpuesta entre dos capas de unión y/o dos capas superficiales.

Para conseguir todos los beneficios de la presente invención es esencial usar la película del agente productor del color rojo de la mioglobina junto con una atmósfera con contenido reducido de oxígeno. La capa de barrera puede proporcionar una barrera adecuada contra el oxígeno durante la conservación deseada del artículo a envasar bajo las condiciones de almacenamiento anticipadas. En un aspecto, se usa una capa de barrera contra el oxígeno en el envase de carne o película de envasado que se mantiene en una atmósfera con contenido reducido de oxígeno. La barrera contra el oxígeno se selecciona preferiblemente para proporcionar una permeabilidad al oxígeno lo suficientemente disminuida para permitir inducir o mantener un color deseable en la carne envasada. Por ejemplo, una película puede comprender una barrera contra el oxígeno que tenga una permeabilidad al oxígeno lo suficientemente baja para reducir la actividad reductora de mioglobina de enzimas reductoras de la metmioglobina presentes en la carne y/o mantener una atmósfera con contenido reducido de oxígeno en contacto con la carne para reducir unión de oxígeno a la mioglobina en la superficie de la carne fresca envasada.

La capa de barrera contra el oxígeno puede comprender cualquier material adecuado, como nailon, EVOH, PVOH, poli(cloruro de vinilideno), poliamidas, poliésteres, poli(carbonatos de alquileno), poliacrilonitrilos, nanocomuestos, una película metalizada, como vapor de aluminio depositado sobre una poliolefina, etc., como es bien conocido por los expertos en la técnica. La capa de barrera contra el oxígeno de una película puede comprender preferiblemente EVOH, aunque también pueden ser preferibles capas de barrera contra el oxígeno que comprendan copolímeros de poli(cloruro de vinilideno)-cloruro de vinilo (PVDC o VDC-VC) o copolímeros de cloruro de vinilideno-acrilato de metilo (VDC-MA) o mezclas de los mismos. La capa de barrera también puede proporcionar propiedades ópticas deseables cuando se orienta por estiramiento, incluidas transparencia y brillo bajo, y un comportamiento de estiramiento compatible con las capas que la rodean. Es deseable seleccionar el espesor de la capa de barrera para proporcionar la combinación deseada de las propiedades

funcionales deseadas, por ejemplo, con respecto a la permeabilidad al oxígeno, valores de contracción (especialmente a temperaturas bajas), facilidad de orientación, resistencia a la desestabilización y propiedades ópticas. El espesor adecuado en una película de varias capas es menor que el 15%, por ejemplo, de 3 a 13% del espesor total de la película y preferiblemente menor que aproximadamente el 10% del espesor total de la película de varias capas. Se pueden emplear espesores mayores; sin embargo, los polímeros de barrera contra el oxígeno tienden a ser relativamente costosos y, por lo tanto, se supone que se usarán resinas menos costosas en otras capas para impartir propiedades deseables en cuanto se use un espesor adecuado para conseguir la deseada propiedad de barrera contra gases en la combinación de capas de la película. Por ejemplo, el espesor de una capa central de barrera contra el oxígeno puede ser ventajosamente menor que aproximadamente 11,43 μm y mayor que aproximadamente 1,27 μm , incluidos espesores de 2,54, 5,08, 6,35, 7,62, 10,16 u 11,43 μm .

Preferiblemente, las películas de varias capas incluyen una capa central de barrera contra el oxígeno. Para formar una capa de barrera contra el oxígeno se puede usar cualquier material adecuado. La capa de barrera contra el oxígeno de una película puede comprender preferiblemente EVOH, aunque también pueden ser preferibles capas de barrera contra el oxígeno que comprendan copolímeros de poli(cloruro de vinilideno)-cloruro de vinilo (PVDC o VDC-VC) o copolímeros de cloruro de vinilideno-acrilato de metilo (VDC-MA), así como mezclas de los mismos. Un EVOH preferido usado como material de barrera es la resina E151B que contiene 44% en moles de EVOH, comercializada por Eval Company of America bajo el nombre comercial Eval® LCE151B. Otro ejemplo de un EVOH que puede ser aceptable se puede adquirir de Nippon Gohsei (o Soarus, LLC en Estados Unidos) bajo el nombre comercial Soarnol® AT (EVOH con 44% en moles de etileno) o Soarnol® ET (EVOH con 38% en moles de etileno). Las películas de barrera contra el oxígeno, para envasar alimentos, que comprenden EVOH y contienen un agente productor del color rojo de la mioglobina se pueden formar por métodos descritos en las patentes de Estados Unidos números 7.018.719, 6.815.023, 6.777.046, 6.511.688, 5.759.648, 5.382.470 y 4.064.296, que se incorporan todas ellas en su totalidad como referencia.

También se pueden usar náilon o mezclas de náilon adecuados para impartir propiedades de barrera contra el oxígeno. También se pueden usar mezclas de materiales de barrera. Por ejemplo, con frecuencia se usan varias capas de barrera de náilon y EVOH para impartir propiedades de barrera adecuadas en envases de carne y alimentos. Estos y otros materiales conocidos también se pueden usar para formar una capa de barrera contra el oxígeno.

En envases para alimentos perecederos, deseablemente se debe minimizar la permeabilidad al oxígeno (O₂). Las películas típicas de barrera contra el oxígeno tienden una permeabilidad al O₂ menor que aproximadamente 310 cm³/m² en un período de 24 horas a 1 atmósfera, 0% de humedad relativa y 23°C, preferiblemente menor que 75 cm³/m².día, más preferiblemente menor que 20 cm³/m².día. Las resinas de barrera de la capa central, como resinas de PVDC o EVOH, se deben ajustar mezclando polímeros compatibles para variar parámetros de orientación o la permeabilidad a gases, por ejemplo a O₂, de las películas. También se debe variar el espesor de la capa central que beneficiosamente puede ser de aproximadamente 1,3 a aproximadamente 7,62 μm .

Capa exterior resistente al desgaste

Como la superficie exterior de la película es vista por los usuarios/consumidores, en realizaciones de la película para envasar de una sola capa y de varias capas, aquella debe mejorar las propiedades ópticas de la película y preferiblemente debe tener un brillo alto. También, debe soportar el contacto con objetos afilados y proporcionar resistencia a la abrasión, por lo que con frecuencia se denomina capa resistente al desgaste. Esta capa exterior resistente al desgaste se puede o no usar como capa termosellable. Como capa de la superficie exterior de la película, lo más frecuentemente esta capa es también la capa exterior del envase, bolsa, saquito, bandeja o cualquier otro receptáculo hecho de la película de la invención y, por lo tanto, está sujeta a manipulación y desgaste, por ejemplo, por maquinaria durante la operación de envasado, y a frotamiento contra otros envases y contenedores de envío y estanterías de almacenamiento durante el transporte y almacenamiento. Este contacto origina fuerzas de abrasión, tensiones y presiones que pueden erosionar la película originando defectos de impresión, características ópticas peores o incluso perforaciones o roturas en la integridad del envase. Por lo tanto, la capa de la superficie exterior se hace típicamente de materiales elegidos para ser resistentes a fuerzas de abrasión y perforación y a otras tensiones y desgaste que el envase debe soportar durante su uso. La capa de la superficie exterior debe ser fácil de ser trabajada (esto es, fácil de alimentar y ser trabajada por máquinas, por ejemplo, de transporte, envasado, impresión, etc., como parte del proceso de fabricación de la película o bolsa). También debe facilitar la orientación por estirado cuando se deseé una película muy contráctil, particularmente a temperaturas bajas, como 90°C o menos. También, se diseñan con frecuencia en las capas exteriores la rigidez, flexibilidad, resistencia a la fisuración por flexión, módulo, resistencia a la tracción, coeficiente de rozamiento, aptitud de impresión y propiedades ópticas adecuadas mediante una selección adecuada de materiales. Se debe seleccionar esta capa de modo que tenga características adecuadas para crear los termosellados deseados que deben ser resistentes a la combustión, por ejemplo, mediante selladores por impulsos, o que se pueda usar como superficie de termosellado en ciertas realizaciones de envases, por ejemplo, usando sellados de solapamiento.

La capa exterior se puede formar de una mezcla similar a la de la capa interior. En una realización, por lo menos una de las capas interior y exterior utilizan resinas de poliolefinas, preferiblemente una mezcla de (i) EVA, (ii) EAO (como VLDPE), y (iii) un copolímero de etileno/hexeno-1 que tenga un punto de fusión de hasta 80-98°C, preferiblemente de 80 a 92°C. Cada uno de estos tres polímeros constituye típicamente 20 a 40% en peso de la capa. Cuando se usa EVA en la capa exterior, tiene preferiblemente un contenido de acetato de vinilo de 3 a 18% en peso para proporcionar buenas propiedades de contracción, si se desean. También se emplean únicamente mezclas de EAO en la capa exterior.

La capa exterior tiene típicamente un espesor de 12,7 a 25,4 µm. Las capas más finas serán menos eficaces en cuanto a resistencia al desgaste; sin embargo, se pueden usar ventajosamente capas más gruesas, aunque son más costosas, para producir películas que tengan propiedades deseables de resistencia muy alta a la perforación y al desgaste. En aplicaciones exigentes son necesarias películas con mayor espesor, típicamente de 127 a 178 µm o más, que se consiguen usualmente con estructuras de películas estratificadas complejas y costosas y/o con materiales de envasado secundario, como protector de huesos, almohadillas o envolturas superiores.

En una realización de capa barrera de la presente invención, una capa de la película envolvente de varias capas está en la cara opuesta de una capa central de la capa interior y en contacto directo con el medio ambiente. En una realización adecuada de tres capas, esta capa exterior está adherida directamente a la capa central, que preferiblemente es una capa de barrera contra el oxígeno.

Capas intermedias

Capa intermedia es cualquier capa entre la capa exterior y la capa interior y puede incluir capas de barrera contra el oxígeno, capas de unión o capas que tengan cualidades funcionales útiles para la estructura de la película o para sus usos programados. Se pueden usar capas intermedias para mejorar, impartir o modificar de cualquier manera una multitud de características, por ejemplo, aptitud de impresión en el caso de estructuras impresas, contractilidad, aptitud de orientación, aptitud de procesamiento, aptitud de elaboración, propiedades de tracción, drapeado, flexibilidad, rigidez, módulo, desestratificación diseñada, características de apertura fácil, propiedades de rasgado, resistencia, alargamiento, propiedades ópticas, de barrera contra la humedad, oxígeno u otros gases, de barrera contra radiaciones, por ejemplo, de longitudes de onda ultravioletas, etc.

Capas de unión

Además de la capa exterior, la capa interior y las capas intermedias, como una capa de barrera, una película para envasar de varias capas puede comprender además una o más capas adhesivas, conocidas también en la técnica como “capas de unión”, que se pueden seleccionar para proporcionar la adherencia de capas adyacentes entre sí o a otra capa en una película de varias capas y evitar una desestratificación no deseable. Una capa multifuncional se formula preferiblemente para ayudar a la adherencia de una capa a otra capa sin necesidad de usar adhesivos distintos, dada la compatibilidad de los materiales de esa capa con los de la primera y segunda capas. En algunas realizaciones, las capas adhesivas comprenden materiales presentes en la primera y en la segunda capas. Convenientemente la capa adhesiva puede constituir menos del 10%, y preferiblemente entre 2 y 10% del espesor total de la película de varias capas. Con frecuencia las resinas adhesivas son más costosas que otros polímeros, por lo que usualmente el espesor de la capa de unión se mantiene a un mínimo consecuente con el efecto deseado. En una realización, una película de varias capas comprende una estructura de tres capas, con una capa adhesiva situada entre y en contacto con la primera capa y con la segunda capa. En otra realización, una película de varias capas comprende una estructura de varias capas que comprende una primera capa adhesiva situada entre y en contacto directo con la capa exterior y una capa central de barrera contra el oxígeno; y preferible y opcionalmente tiene una segunda capa adhesiva entre y en contacto directo con la misma capa central de barrera contra el oxígeno y la capa interior para producir una película de cinco capas.

Las películas de varias capas pueden comprender cualquier número adecuado de capas adhesivas o de unión de cualquier composición adecuada. Se formulan y sitúan diversas capas adhesivas para proporcionar el nivel deseado de adherencia entre capas específicas de la película de acuerdo con la composición de las capas contactadas por las capas de unión.

Por ejemplo, las capas adhesivas en contacto con una capa que comprende un poliéster, como PET, comprenden preferiblemente una mezcla adecuada de poliolefinas con otros polímeros adhesivos. Un componente preferido de una capa adhesiva en contacto con una capa de poliéster PET es EMAC SP 1330 [del que se indica que tiene una densidad de 0,948 g/cm³, un índice de fluidez del fundido de 2,0 g/10 min, un punto de fusión de 93°C, un punto de reblandecimiento de 49°C y un contenido de acrilato de metilo (MA) de 22%].

Las capas interior, exterior, intermedias o de unión se pueden formar de cualquier material termoplástico adecuado, por ejemplo, poliamidas, poliestirenos, copolímeros estirénicos (por ejemplo, copolímero de estireno-butadieno), poliolefinas y en particular miembros de la familia de los polietilenos (como LLDPE, VLDPE, HDPE y LDPE), copolímeros de etileno-éster de vinilo o de etileno-acrilato de alquilo, polipropilenos, copolímeros de etilenopropileno, ionómeros, polibutilenos, polímeros de α -olefinas, poliésteres, policarbonatos, copolímeros cíclicos de olefinas, poliuretanos, poliacrilamidas, polímeros modificados por anhídrido, polímeros modificados por acrilato, polímeros de poli(ácido láctico) o diversas mezclas de dos o más de estos materiales.

En otra realización, las capas interior, exterior y/o una o más intermedias pueden comprender o consistir esencialmente en una composición de una mezcla de náilones. Preferiblemente, la composición de la mezcla de náilones comprende por lo menos un náilon amorfo, como náilon 6I/6T, combinado con por lo menos un náilon semicristalino, como náilon 6/12, náilon 6/69, náilon 6/66, náilon MXD6, náilon 6, náilon 11 o náilon 12.

En otra realización de la invención, una o más de las capas interior, exterior y/o una o más intermedias comprenden por lo menos un polímero de poliéster. Los polímeros preferidos de poliéster comprenden poliésteres aromáticos y más preferiblemente son homopolímeros o copolímeros de poli(tereftalato de etileno) (PET), poli(naftalato de etileno) y mezclas de los mismos. Los polímeros adecuados pueden tener una viscosidad intrínseca de aproximadamente 0,60 a aproximadamente 1,2, preferiblemente entre 0,60 y 0,80. El poliéster puede ser una resina de poliéster alifático pero preferiblemente es una resina de poliéster aromático. Por ejemplo, los materiales de poliéster se pueden derivar de ácidos dicarboxílicos, incluidos ácido tereftálico y ácido isoftálico como ejemplos preferidos, y también pueden ser dímeros de ácidos alifáticos insaturados. Ejemplos de dioles para sintetizar el poliéster pueden incluir polialquilenglicos (como etilenglicol, propilenglicol, tetrametilenglicol, neopentilglicol, hexametilenglicol, dietilenglicol, polietilenglicol y politetrametilenglicol), ciclohexano-1,4-dimetanol y 2-alquil-propano-1,3-diol. Más específicamente, ejemplos de ácidos dicarboxílicos constituyentes de la resina de poliéster pueden incluir ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido 5-t-butiloftálico, ácido naftalenodicarboxílico, ácido dicarboxílico del difenil éter, ácido ciclohexanodicarboxílico, ácido adípico, ácido oxálico, ácido malónico, ácido succínico, ácido azelaico, ácido sebácico y ácidos dímeros que comprenden dímeros de ácidos grasos insaturados. Estos ácidos se pueden usar solos o como combinación de dos o más especies.

En algunos aspectos se pueden preferir composiciones de poliésteres que comprenden una resina de poliéster aromático que comprende un ácido dicarboxílico aromático

incluidos, por ejemplo, poliésteres formados por ácido tereftálico (como ácido dicarboxílico) y dioles que tengan como máximo 10 átomos de carbono, como poli(tereftalato de etileno) y poli(tereftalato de butileno). Ejemplos particularmente preferidos de estos poliésteres incluyen: copoliésteres obtenidos reemplazando una porción, preferiblemente 30% en moles como máximo, más preferiblemente 15% en moles como máximo, del ácido tereftálico por otro ácido dicarboxílico, como ácido isoftálico; copoliésteres obtenidos reemplazando una porción del diol, como etilenglicol, por otro diol, como ciclohexano-1,4dimetanol (por ejemplo, "Voridian 9921", fabricado por la división Voridian de Eastman Chemical Co.); y copolímeros de poliéster-éter que comprenden el poliéster como componente predominante (por ejemplo, un poliéster-éter formado por un ácido dicarboxílico que comprende principalmente ácido tereftálico y/o su derivado éster y un diol que comprende principalmente tetrametilenglicol y óxido de tetrametilenglicol, que contiene preferiblemente el resto politetrametilenglicol-óxido glicol en una proporción de 10-15% en peso). También es posible usar dos o más resinas de poliéster diferentes mezcladas. Hay disponibles ejemplos de poliésteres preferidos bajo las marcas comerciales Voridian 9663, Voridian 9921 y EASTAR® 6763, todas ellas de Eastman Chemical Corporation, Kingsport, Tenn. (Estados Unidos). Las patentes de Estados Unidos números 6.964.816 de Schell et al. y 6.699.549 de Ueyama et al. describen estructuras de varias capas que comprenden una capa de poliéster y una capa de poliamida.

Aditivos opcionales de las capas

Se pueden incluir diversos aditivos en los polímeros utilizados en una o más de las capas exterior, interior e intermedias o de unión de envases para alimentos que los comprenden. Por ejemplo, se puede recubrir una capa con un polvo de antibloqueo. También, se pueden añadir antioxidantes, aditivos de antibloqueo, plastificantes poliméricos, eliminadores de la humedad o de gases (como oxígeno), agentes deslizantes, colorantes, pigmentos, agentes organolépticos, etc., a una o más capas de la película o estas pueden estar exentas de dichos ingredientes añadidos. Si la capa exterior es tratada con corona, se puede usar o no un agente deslizante, pero dicha capa debe contener o estar recubierta con un polvo de antibloqueo o con un agente como almidón o sílice. Típicamente se usan adyuvantes de procesamiento en cantidades menores que 10%, preferiblemente menores que 7% y más preferiblemente menores que 5% del peso de la capa. Un adyuvante preferido de procesamiento usado en la capa exterior de la película incluye uno o más de elastómeros fluorados, estereamidas y silicatos.

Las películas preferidas proporcionan también una combinación beneficiosa de una o más o de todas las propiedades siguientes: turbiedad baja, brillo alto, valores altos o bajos de contracción a 90°C o menos, buena aptitud de ser trabajadas, buena resistencia mecánica y buenas propiedades de barrera contra el oxígeno y permeabilidad al agua.

Métodos de fabricación

La película de una sola capa o de varias capas para envases de la presente invención se puede fabricar por procesos convencionales modificados para poder incluir un agente productor del color rojo de la mioglobina. Estos procesos para producir películas flexibles incluyen, por ejemplo, procesos de películas sopladas o fundidas. Las películas de una sola capa o de varias capas se pueden fabricar por métodos bien conocidos en la

técnica modificados como se describe en la presente memoria para incluir un agente productor del color rojo de la mioglobina. Descripciones de procesos adecuados de fabricación y orientación de películas se encuentran en las patentes de Estados Unidos números 5.759.648, 6.316.067 y 6.773.820, y en la publicación de solicitud de patente de Estados Unidos número 2004/0166262 (Busche et al.) titulada “Envases termocontráctiles de apertura fácil”.

Como es evidente a los expertos en la técnica en vista de la presente memoria, se pueden usar diversos métodos de fabricación. Por ejemplo, la patente de Estados Unidos número 4.448.792 (Schimer) describe un método que comprende las etapas de coextrusión, orientación biaxial e irradiación, y la patente de Estados Unidos número

3.741.253 (Brax et al.) describe un método de extrusión, irradiación, recubrimiento/desestratificación por extrusión y orientación biaxial. Los procesos se pueden modificar eliminando la orientación uniaxial o biaxial o añadiendo una etapa posterior de recocido para formar una película no contráctil.

En un proceso preferido para fabricar películas, se introducen las resinas y aditivos en una extrusora (en general, una extrusora por película), en la que las resinas se plastifican por fusión formando un tubo y/o una hoja plana. En general las temperaturas de la extrusora y de la boquilla dependen de la resina particular o mezclas de resinas que se procesan. Los intervalos de temperatura adecuados para resinas comercialmente disponibles se conocen en general en la técnica o se indican en los boletines técnicos proporcionados por los fabricantes de las resinas. Las temperaturas de procesamiento pueden variar dependiendo de otros parámetros seleccionados del proceso. Sin embargo, puede haber variaciones que dependen de factores tales como selección de las resinas poliméricas, uso de otras resinas, por ejemplo, mezcladas o en capas distintas de la película de varias capas, proceso de fabricación y equipo particular usado y otros parámetros de procesamiento usados. Los parámetros reales del proceso, incluidas las temperaturas del proceso, pueden ser fijados por expertos en la técnica sin experimentación indebida a partir de la presente descripción.

Como está admitido generalmente en la técnica, las propiedades de las resinas se pueden modificar más mezclando dos o más resinas y se contempla que diversas resinas incluidas, por ejemplo, homopolímeros y copolímeros, pueden constituir o mezclarse para formar capas individuales de la película de varias capas o se pueden añadir como capas adicionales. Dichas resinas incluyen poliolefinas, como resinas de copolímeros de etileno-éster insaturado, especialmente copolímeros de ésteres de vinilo, como EVA, o polímeros de otros ésteres, polietileno de muy baja densidad (VLDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de alta densidad (HDPE), ionómeros, polipropilenos o mezclas de los mismos. Otros polímeros que se pueden incluir como capas distintas o combinadas incluyen poliamidas, como nailon, PVDC, EVOH y PET. Estas y otras resinas se pueden mezclar por métodos bien conocidos usando tambores giratorios o mezcladores.

También, si se desea, en la película se pueden incorporar aditivos conocidos, como antioxidantes, coadyuvantes de procesamiento, agentes deslizantes, agentes de antibloqueo y contra el empañamiento, colorantes, intensificadores del color, saboreantes, odorantes, agentes organolépticos, agentes modificadores del coeficiente de fricción, lubricantes, tensioactivos, agentes encapsulantes, eliminadores de oxígeno,

agentes modificadores del pH, agentes formadores de las películas, emulsionantes, polifosfatos, humectantes, agentes secadores, agentes antimicrobianos, agentes quelantes, aglutinantes, almidones, estabilizadores, sustancias tampón, fosfolípidos, aceites, grasas, proteínas, polisacáridos, agentes de transferencia o combinaciones de los mismos. Ejemplos de composiciones particulares que se pueden añadir incluyen: α - tocoferol, alcohol, annato, ácido ascórbico, polvo de remolacha, BHA, BHT, bixina, caramelo, carmín, pigmento carotenoideo, caseína, cochinilla, ciclodextrina, dextrina, erucamida, mono y diglicéridos etoxilados, elastómeros fluorados, aceite de calidad alimenticia, glicerol, lecitina, humo líquido, nisina, norbixina, pediocina, polisorbato, cloruro potásico, extracto de romero, shellac, cloruro sódico, eritorbato sódico, almidón, polifosfato trisódico, cúrcuma, agua, éter de celulosa soluble en agua y zeína. Ejemplos de colorantes incluyen metionina, cisteína y pigmentos de carne curada cocinada. Los pigmentos de carne curada cocinada comprenden un complejo de óxido mononítrico y protoporfirina ferrosa. Los pigmentos de carne curada cocinada se pueden formar por reacción de glóbulos rojos con un agente nitrosante y un reductor y a temperaturas elevadas, como se describe en las patentes de Estados Unidos números 5.230.915, 5.443.852 y 5.425.956.

Se pueden incorporar diversos modificadores poliméricos para mejorar la rigidez, aptitud de orientación, dilatabilidad y/u otras propiedades de la película. Modificadores que se pueden añadir incluyen modificadores que mejoran la tenacidad a temperaturas bajas o la resistencia al impacto y modificadores que reducen el módulo o la rigidez. Ejemplos de modificadores incluyen copolímeros de estireno-butadieno, estireno-isopreno y etileno-propileno.

En la presente memoria, el término “dirección longitudinal”, abreviadamente “MD”, se refiere a la dirección “a lo largo” de la película, esto es, en la dirección en que se forma la película durante su extrusión y/o recubrimiento. En la presente memoria, “longitud transversal”, abreviadamente “TD”, se refiere a la dirección “a lo ancho” de la película, perpendicular a la dirección longitudinal.

Típicamente, las películas se hacen termocontráctiles mediante orientación por estiramiento. La orientación por estiramiento se puede realizar por diversos métodos conocidos. Por ejemplo, la orientación en sentido longitudinal se realiza preferiblemente usando conjuntos de rodillos de presión que giran a velocidades diferentes para estirar la película, hoja o tubo en la dirección longitudinal por lo que originan un alargamiento en la dirección longitudinal, que se estabiliza enfriando. Otros métodos incluyen el tensado empleado comúnmente para orientar hojas o la bien conocida técnica de burbuja o doble burbuja ocluida para orientar tubos, descrita por ejemplo, en la patente de Estados Unidos número 3.456.044 (Pahlke). En la técnica de burbuja, un tubo primario extrudido que sale de una boquilla tubular de extrusión se enfriá, se colapsa y se orienta después por recalentamiento e inflado que forma una burbuja secundaria expandida, que se enfriá y se colapsa de nuevo. Esta película estirada colapsada se puede bobinar sobre un mandril en forma de tubo o se puede cortar en hojas o bandas continuas y bobinar o se puede procesar más, por ejemplo, mediante recocido o irradiación como se describe más adelante.

Típicamente las películas termocontráctiles se estiran biaxialmente. La orientación en la dirección transversal se realiza por el método antes indicado de inflado para alargar radialmente la película caliente que después se enfriá para estabilizar la película en

forma expandida o arrastrando la película en la dirección transversal durante el tensado. La orientación puede ser en una o en las dos direcciones. Preferiblemente, un tubo primario se estira biaxialmente radialmente (transversalmente) y longitudinalmente al mismo tiempo, para producir una película de varias capas que es termocontráctil a temperaturas por debajo de los puntos de fusión de los componentes poliméricos principales, por ejemplo, 90°C o menos. La relación de estiramiento durante la orientación debe ser suficiente para proporcionar una película con un espesor total de 254 μm o menos, preferiblemente películas con un espesor menor que 127 μm , típicamente entre aproximadamente 25,4 y 101,6 μm . La relación de estiramiento en la dirección longitudinal es típicamente 2,5-6 y en la dirección transversal es también típicamente 2,5-6. Es adecuada una relación total de estiramiento (relación de estiramiento longitudinal x relación de estiramiento transversal) de aproximadamente 6,25-36.

El proceso general de recocido mediante el cual se calientan, bajo tensión reducida controlada, películas termocontráctiles estiradas biaxialmente para reducir o eliminar valores de contracción es bien conocido en la técnica. Si se desea, las películas pueden ser recocidas para producir valores de contracción menores según se deseé para la temperatura particular. En consecuencia, usando un proceso de recocido, se pueden transformar películas termocontráctiles en películas no termocontráctiles adecuadas para usarlas en ciertas realizaciones descritas en la presente memoria.

Opcionalmente, las películas de la presente invención se pueden someter a una diversidad de tratamientos de radiación. En el proceso de radiación, la película se somete a un tratamiento energético de radiación, como descarga en corona, plasma, llama, rayos ultravioletas, rayos X, rayos beta y tratamiento con electrones de alta energía. Estos tratamientos de radiación se pueden realizar por una diversidad de razones incluidas, por ejemplo, modificar características de la superficie para mejorar la adherencia de la superficie a una diversidad de sustancias, como carne o tinta de impresión, o para mejorar la adherencia de la capa interior para mejorar la adherencia entre capas y evitar desestratificación no deseable. Un uso importante conocido de la radiación es inducir reticulación entre moléculas del material irradiado. La radiación de películas poliméricas para inducir propiedades favorables, con reticulación, es bien conocida en la técnica y se describe en las patentes de Estados Unidos números 4.737.391 (Lustig et al.) y 4.064.296 (Bornstein et al.). Bornstein et al. describen el uso de radiación ionizante para reticular el polímero presente en la película. En algunas realizaciones preferidas, se prefiere reticular la película completa para ensanchar el intervalo de termosellado. Esto se hace preferiblemente por radiación con un haz de electrones a niveles de dosificación de por lo menos aproximadamente 2 megarads y preferiblemente en el intervalo de 3 a 8 megarads, aunque se pueden emplear dosis mayores. La radiación se puede hacer sobre el tubo primario, con o sin capas adicionales recubiertas sobre éste, o después de la orientación biaxial. Esta última, denominada postirradiación, se describe en la patente de Estados Unidos número 4.737.391 (Lustig et al.). Una ventaja de la postirradiación es que se trata una película relativamente fina en lugar de un tubo primario relativamente grueso, por lo que se reducen los requisitos energéticos para un nivel dado de tratamiento.

Alternativamente, la reticulación se puede realizar mediante adición de un agente químico de reticulación o usando radiación junto con un modificador de reticulación

añadido a una o más capas como se describe, por ejemplo, en la patente de Estados Unidos número 5.055.328 (Evert et al.).

Fundamental para la presente invención es incluir un agente productor del color rojo de la mioglobina con una película de barrera contra el oxígeno. Las películas para envases pueden tener cualquier estructura adecuada pero es esencial que el agente productor del color rojo de la mioglobina esté en o sobre la superficie de contacto con el alimento de la película o sea capaz de emigrar a ésta.

Tanto si el agente productor del color rojo de la mioglobina está recubierto como si está incorporado en una capa interior de contacto con el alimento, puede ser aplicado mediante cualquier método adecuado, por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, incluidos rociado en seco o en húmedo, espolvoreo, mezclado, recubrimiento, por ejemplo, con rodillos de transferencia, chorreado, inclusión en un baño madre, impresión, etc. Preferiblemente el agente productor del color rojo de la mioglobina se dispersa uniformemente sobre la superficie de contacto de la capa y/o por toda la capa entera para permitir que cualquier longitud de película que se incorpore en la capa incluya aproximadamente cantidades similares de compuesto en la capa de sellado durante una transferencia uniforme a la carne a través de la superficie de contacto.

Cuando el agente productor del color rojo de la mioglobina se recubre sobre la superficie de la capa de contacto con el alimento, se puede aplicar en diversos tiempos. Por ejemplo, se puede aplicar el agente sobre la superficie de la carne, por ejemplo, por inmersión o rociado, justo antes del envasado o durante una operación de fabricación de bolsas con o sin mezcla con almidón usado como medio para facilitar la posterior apertura de la bolsa. Se puede aplicar durante operaciones de bobinado simultáneas a operaciones de cortado o durante la fabricación de saquitos

o tubos. Se puede aplicar con o en lugar de almidón utilizando irradiación por haces de electrones y/o tratamiento en corona como se describe en la patente de Estados Unidos número 5.407.611 (Wilhoit et al.). Muchos agentes productores del color rojo de la mioglobina son solubles en agua o alcohol y se pueden recubrir sobre una película soluciones de un agente productor del color rojo de la mioglobina, solos o incorporados con otros agentes, como agentes humectantes y/o formadores de películas u otros materiales, como zeína, caseína, dextrina, almidón, shellac, etc., usados, por ejemplo, en relación con transferencia de bixina, como se describe en la patente de Estados Unidos número 6.143.344 (Jon et al.). El agente también se puede aplicar en solución acuosa sobre una película cuya superficie de contacto con el alimento ha sido modificada para ser hidrófila o adaptada o modificada de cualquier otro modo para absorber o adsorber agua o líquidos oleosos que contengan un agente productor del color rojo de la mioglobina. De acuerdo con la presente invención, en un aspecto, se pueden utilizar películas que contienen un modificador transferible para transferir agentes productores del color rojo de la mioglobina usando, por ejemplo, películas que tengan una formulación de la capa de contacto con el alimento adecuada para realizar la transferencia, como se describe en las patentes de Estados Unidos números 5.288.532 (Juhl et al.), 5.374.457 (Huhl et al.), 5.382.391 (Juhl et al.) y 6.667.082 (Bamore et al.).

Cuando el agente productor del color rojo de la mioglobina se incorpora en la capa interior, se puede añadir a un polímero base antes o durante la extrusión de la película. El polímero base puede ser cualquier polímero adecuado, por ejemplo, una poliolefina,

como un polietileno, y puede ser polietileno de muy baja densidad (VLDPE o ULDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), EVA, polipropileno, ionómero, náilon, PVDC, PET, etc. El mezclado en estado fundido es un método adecuado para mezclar el polímero base y el agente productor del color rojo de la mioglobina. Los materiales componentes individuales se pueden combinar en un dispositivo mezclador de alta intensidad, como una extrusora. El polímero base se funde para formar un líquido viscoso o “fundido”. El agente productor del color rojo de la mioglobina se puede combinar con el polímero antes, durante o después de la fusión. El dispositivo mezclador de alta intensidad se usa para dispersar uniformemente en el polímero base el agente productor del color rojo de la mioglobina. La calidad y funcionalidad del agente dispersado puede depender de la selección del agente productor del color rojo de la mioglobina, composición del polímero base y dispositivo mezclador. Es deseable conseguir un buen mezclado para dispersar uniformemente en el fundido al agente productor del color rojo de la mioglobina. No es deseable la presencia de aglomeraciones de partículas poco humectadas. Puede ser deseable incluir aditivos en la mezcla como, por ejemplo, antioxidantes y agentes de antibloqueo o deslizantes.

El agente productor del color rojo de la mioglobina se puede añadir directamente al polímero base o se puede proporcionar en solución, como una solución acuosa u oleosa que se añade al polímero antes o durante el estado fundido del polímero. En el caso de adición directa de un sólido o agente granular o en partículas, se supone que la trituración del agente sólido para producir partículas más pequeñas proporciona una dispersión más uniforme. Se supone que en el caso de un material soluble en agua, proporcionar el agente productor del color rojo de la mioglobina en forma de solución acuosa puede proporcionar una dispersión mejor del compuesto en el polímero que la adición del agente no disuelto. Se puede preparar una solución acuosa a partir de un agente soluble productor del color rojo de la mioglobina, preferiblemente a concentraciones próximas a la de saturación, y la solución puede incluir entre aproximadamente 20 y aproximadamente 42% en peso del compuesto que actúa como agente productor del color rojo de la mioglobina. Esta solución acuosa se puede introducir directamente en el polímero fundido, por ejemplo, en una extrusora calentada a una temperatura superior a 150°C para facilitar el mezclado. Si se añade como solución, se debe procurar evacuar de la extrusora el vapor de agua. La mezcla del polímero y el agente productor del color rojo de la mioglobina se puede extrudir en gránulos o directamente en películas.

El agente productor del color rojo de la mioglobina se puede mezclar con una resina portadora o polímero base para formar una mezcla madre. Los gránulos obtenidos de la mezcla madre pueden ser convenientes para su uso posterior para fabricar artículos. Los gránulos obtenidos de la mezcla madre también se pueden mezclar con el polímero base o con otro polímero durante el proceso de formación de la película.

Cuando se usa para crear una mezcla madre, se puede introducir en el polímero fundido una cantidad suficiente de la solución para obtener una mezcla que tenga una concentración alta del agente productor del color rojo de la mioglobina, por ejemplo, entre aproximadamente 2 y aproximadamente 10% en peso, preferiblemente entre aproximadamente 4 y aproximadamente 6% en peso.

Películas de barrera de una sola capa

En una realización de la invención, se proporcionan películas de una sola capa de barrera contra el oxígeno para envasar alimentos, que comprenden una capa de contacto con el alimento que incluye un agente productor del color rojo de la mioglobina. El agente se puede recubrir sobre la superficie de la película de una sola capa o se puede incorporar en ella, por ejemplo, durante el proceso de extrusión. Dicha película proporciona una barrera contra el oxígeno y puede tener un agente productor del color rojo de la mioglobina recubierto sobre ella o incorporado en ella.

Películas de barrera de varias capas

Las películas de barrera contra el oxígeno de varias capas que tienen un agente productor del color rojo de la mioglobina que contacta con la superficie de un producto de carne envasada pueden promover, conservar o aumentar un color rojo deseable mitigado de la mioglobina.

En un aspecto de la realización, se incluye un agente productor del color rojo de la mioglobina en la capa de contacto con el alimento, que preferiblemente es una capa sellante. Las películas de varias capas pueden utilizar ventajosamente una o más capas adicionales para proporcionar propiedades beneficiosas de la película. Las películas de varias capas tienen mayor flexibilidad de aplicación que películas de una sola capa porque se pueden proporcionar capas específicas para incorporar características específicas. A veces, en una construcción de varias capas se pueden emplear ventajosamente materiales que pueden no ser adecuados cuando se emplean solos. Por ejemplo, el polímero EVOH tiene propiedades de barrera contra el oxígeno que son muy sensibles a la humedad por lo que ésta las afecta negativamente pero, cuando se protege del contacto con humedad mediante capas adyacentes de barrera contra la humedad, puede proporcionar una película que tiene excelentes propiedades de barrera contra el oxígeno. Las capas de barrera contra el oxígeno pueden estar situadas entre una capa resistente a la abrasión o desgaste y una capa de contacto con el alimento que contiene al agente productor del color rojo de la mioglobina para proteger la barrera contra el oxígeno y permitir usar capas de barrera contra el oxígeno más finas. Cuando se usa EVOH como material de barrera, se contempla que una capa que contenga poliamida pueda estar opcionalmente en contacto con el polímero EVOH. Ejemplos no limitativos de diversas configuraciones preferidas de película de varias capas incluyen las siguientes:

resistente al desgaste (exterior)/barrera contra el oxígeno/contacto con el alimento & sellante (interior),

resistente al desgaste (exterior)/central/barrera contra el oxígeno/central/sellante (interior),

resistente al desgaste (exterior)/de unión/central/barrera contra el oxígeno/central/sellante (interior),

resistente al desgaste (exterior)/de unión/central/barrera contra el oxígeno/central/de unión/sellante (interior),

resistente al desgaste (exterior)/central/de unión/barrera contra el oxígeno/de unión/central/sellante (interior),

resistente al desgaste (exterior)/de unión/barrera contra el oxígeno/de unión/sellante (interior),

resistente al desgaste (exterior)/central de nailon/barrera contra el oxígeno/central/sellante (interior),

resistente al desgaste (exterior)/central de nailon/barrera contra el oxígeno/central de nailon/sellante (interior),

resistente al desgaste (exterior)/de unión/central/barrera contra el oxígeno/central de nailon/sellante (interior), y

resistente al desgaste (exterior)/de unión/central/barrera contra el oxígeno/central de nailon/de unión/sellante (interior).

Algunas realizaciones proporcionan una película con 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 o más capas coextrudidas, con niveles deseables de resistencia al desgaste y de barrera contra el oxígeno en una estructura de película de varias capas.

Con referencia ahora a los dibujos, la figura 1 representa un ejemplo de una realización de una estructura de una película de tres capas de la presente invención, designada en general con el número de referencia 10. Esta realización se refiere a un material compuesto de varias capas que comprende una capa exterior 12, que es una capa exterior 102 que comprende un material como una poliolefina, PET o una composición de nailon, y una capa exterior 14 que es una capa sellante 122, cada una unida a caras opuestas de una capa central de barrera contra el oxígeno 112 que comprende, por ejemplo, EVOH. La capa sellante 122 comprende un agente productor del color rojo de la mioglobina. La película de varias capas 10, que puede ser termocontráctil o no, está diseñada para envasar alimentos y se puede usar, por ejemplo, para envolver una bandeja o un envase fino al vacío.

Con referencia ahora a la figura 2, se representa la sección transversal de un ejemplo de una película de barrera contra el oxígeno 20 de cinco capas, que tiene una capa exterior 22 que es una capa resistente al desgaste 102 unida por una primera capa de unión 112 a una capa central y de barrera 26 de poliamida, que comprende uno o más polímeros de nailon 104, estando la otra cara de la capa central 26 unida por una segunda capa de unión 114 a una capa interior 24 que es una capa sellante 122 que comprende un agente productor del color rojo de la mioglobina.

La colocación de una o más capas centrales de nailon en contacto con una capa de barrera contra el oxígeno de EVOH puede proporcionar películas con mejor aptitud de procesamiento. En ciertas realizaciones, el nailon se puede mezclar con EVOH o se puede incluir como capas adyacentes. Por ejemplo, cuando el EVOH usado como material de barrera contra el oxígeno tiene un contenido de etileno de aproximadamente 44% en moles o menos, se pueden incluir por lo menos una y más preferiblemente dos capas centrales de poliamida en contacto con la capa de EVOH para facilitar el procesamiento.

Con referencia ahora a la figura 3, se representa la sección transversal de un ejemplo de una película 30 de siete capas. La película 30 puede comprender una capa exterior 32

que es una capa resistente al desgaste 102 que tiene brillo alto y buena aptitud de impresión y que está en contacto directo con una primera capa de unión 112 y conectada por ésta a una primera capa central 36 de poliamida que comprende uno o más polímeros de nailon 104. La capa de nailon 36 está en contacto directo con una capa de barrera contra el oxígeno 35. Igualmente, la otra cara de la capa de barrera contra el oxígeno 35 que comprende EVOH 120 está unida a segunda capa central 38 de poliamida que comprende uno o más polímeros de nailon 104, cuya otra cara está unida a una segunda capa de unión 116. La capa interior 34 es una capa de contacto con el alimento 122 que también puede ser termosellable y que comprende un polietileno, como ULDPE, y un agente productor del color rojo de la mioglobina. La capa sellante en contacto con el alimento está unida a una segunda capa de unión 116. Preferiblemente las siete capas son capas coextrudidas, pero también se pueden formar mediante recubrimiento en dispersión, recubrimiento en emulsión, recubrimiento en solución o estratificación, por ejemplo, mediante estratificación por extrusión, estratificación térmica, estratificación con adhesivo, estratificación por unión en seco, estratificación sin disolvente, estratificación por recubrimiento o recubrimiento por extrusión, o mediante una combinación de estos métodos.

La primera capa de unión 112 promueve o proporciona adherencia entre una capa resistente al desgaste 102, que es una capa exterior 32, y una capa central de poliamida 104. Igualmente, la capa 116 promueve o proporciona adherencia entre una segunda capa de poliamida 28 y una capa de contacto con el alimento 122, que es una capa interior 34. Las capas 112 y 116 pueden ser idénticas o diferentes y pueden incluir una amplia gama de poliolefinas con injertos de anhídrido, incluidas las basadas en copolímero de etileno-acetato de vinilo, polipropileno, polipropileno lineal de baja densidad y polietileno de muy baja densidad. Preferiblemente, las composiciones de las capas se basan en polietileno lineal de baja densidad o en elastómeros, como polietileno catalizado por metalocenos. Ejemplos de resinas usadas en capas de unión las fabrica Equistar Chemical Company bajo el nombre comercial Plexar®.

Algunas realizaciones proporcionan una envoltura de varias capas, de fácil apertura y de barrera contra el oxígeno, o una película para envasar alimentos formada de varias capas que preferiblemente se coextruyen al menos parcialmente o más preferiblemente se coextruyen totalmente. Opcionalmente, aunque no se muestra, la película de la figura 3 puede estar estratificada por calor o por adherencia a una película de una sola capa rígida o semirrígida de polipropileno para ser usada para formar una bandeja rígida o semirrígida. La película de varias capas proporciona características apropiadas de barrera contra el oxígeno y de termosellado. Otros ejemplos de dichas bandejas rígidas y semirrígidas las describen Lischefki et al., en la solicitud de patente titulada “Artículos rígidos y semirrígidos para envases”, que se incorpora en la presente memoria como referencia.

Con referencia ahora a la figura 4, se representa la sección transversal de un ejemplo de una película rígida o semirrígida 40 de cinco capas estratificadas, para uso en un envase de barrera contra el oxígeno que comprende una capa exterior 42 que preferiblemente es una capa de poliéster 202 estratificada por compresión a una capa de barrera 46 que preferiblemente es una capa 212 de PVDC. La capa 212 de PVDC está recubierta por extrusión sobre una película soplada de tres capas. La película soplada coextrudida incluye una capa exterior 45 que comprende preferiblemente una poliolefina 230 como una mezcla de polietilenos ULDPE y LLDPE, una capa central 47 que comprende

preferiblemente una mezcla de EVA y PB, y una capa exterior termosellante 44 que comprende preferiblemente una mezcla de EVA, LLDPE y un agente productor del color rojo de la mioglobina. La capa exterior 44 que contiene el agente productor del color rojo de la mioglobina es una capa termosellable 222.

También en otra realización de la invención, la película soplada de tres capas recubierta de PVDC de la realización de la figura 4 puede ser reemplazada por una estructura de seis capas que tiene una capa de barrera contra el oxígeno, de EVOH, tal que incluye una estructura de capa exterior/de unión/EVOH/de unión/central/sellante, como la descrita con las películas estratificadas ilustradas anteriormente.

Ejemplos de películas para envasar alimentos que se pueden combinar con un agente productor del color rojo de la mioglobina de acuerdo con la presente descripción incluyen los descritos en las patentes de Estados Unidos números 6.514.583, Re35.285, 4.755.403, 6.299.984, 6.221.470, 6.858.275, 4.755.419, 5.834.077, 6.610.392, 6.287.613, 6.074.715, 6.511.568, 6.753.054, 4.610.914, 4.457.960, 6.749.910, 6.815.023, 5.593.747, 5.382.470 y 6.565.985, así como en la solicitud publicada de patente de Estados Unidos número US 2005/0129969. Preferiblemente, el agente productor del color rojo de la mioglobina se incluye en la capa de contacto con el alimento de la película de envasar, que preferiblemente es una capa termosellable.

Películas de formación

Las películas termoconformables de varias capas son útiles para formar estructuras dimensionalmente estables para envasar alimentos y otros productos. Las estructuras o receptáculos se hacen reblandeciendo una porción de la película mediante aplicación de calor, deformando la película reblandecida para conformar una forma deseada y enfriando la película para estabilizar la forma. De ordinario, los perritos calientes se guardan en receptáculos hechos de películas termoconformables. Las películas termoconformables aquí descritas se pueden usar de acuerdo con la presente invención incluyendo un agente productor del color rojo de la mioglobina en la capa interior de contacto con el alimento.

Las películas termoconformables se pueden hacer mediante mono o coextrusión con boquilla plana, mono o coextrusión con boquilla de ranura o coextrusión por soplado de burbuja simple. Las películas hechas por estos procesos pueden ser no orientadas u orientadas tensando en una extensión que permita orientación/estirado posterior. Las películas termoconformables no orientadas adecuadas pueden tener un valor de contracción menor que aproximadamente 5% a 90°C en una o en las dos direcciones (longitudinal y transversal), medido antes del termoconformado.

Una película termoconformable típica puede incluir una capa exterior que comprende una mezcla de una poliolefina de muy baja densidad, un copolímero de etileno-acetato de vinilo y un compatibilizador; una capa intermedia que comprende una mezcla de un copolímero de nailon y un nailon amorfo; una capa interior que comprende una poliolefina y un polímero ionomérico; y por lo menos un adhesivo que une las citadas capa exterior, intermedia e interior. En las patentes de Estados Unidos número 6.861.127 de Glawe et al. se describen ejemplos de dichas películas.

Otra película termoconformable puede incluir una primera capa de poliéster, seleccionándose el poliéster del grupo que consiste en un homopolímero o copolímero de tereftalato de etileno, naftalato de etileno y mezclas de los mismos; una segunda capa de un adhesivo, y una tercera capa que comprende una mezcla de náilon, siendo preferiblemente la tercera capa un mezcla entre aproximadamente 100% en peso y aproximadamente 71% en peso de un náilon seleccionado del grupo que consiste en náilon 4,6 [poli(tetrametilenadipamida)], náilon 6 (policaprolactama), náilon 6,6 [poli(hexametilenadipamida)], náilon 6,9 [poli(hexametilenonanodiaminda)], náilon 6,10 [poli(hexametilensebacamida)], náilon 6,12 [poli(hexametilendodecanodiamida)], náilon 6/12 [poli(caprolactamaco-dodecanodiamida)], náilon 6,6/6 poli(hexametilenadipamida-co-caprolactama)], náilon 11 (poliundecanolactama), náilon 12 (polilauril-lactama) y aleaciones o mezclas de los mismos; y entre aproximadamente 0% en peso y aproximadamente 29% en peso de un náilon amorfo; en la que la primera capa, la segunda capa y la tercera capa se transforman en una película flexible mediante un proceso de coextrusión que forma una película que tiene un valor de termocontracción, medido antes del termoconformado, menor que aproximadamente 5% en la dirección longitudinal a 90°C y menor que aproximadamente 5% en la dirección transversal a 90°C, y un alargamiento en la rotura a temperatura ambiente mayor que aproximadamente 250% en la dirección longitudinal y mayor que aproximadamente 250% en la dirección transversal. Opcionalmente, la segunda capa y la tercera capa tienen un espesor combinado de 254 µm o menos. En la patente de Estados Unidos n

úmero 6.964.816 de Schell et al. se describen ejemplos de dichas películas.

También, otras películas termoconformables incluyen una estructura de siete capas que comprenden, en secuencia, capas de náilon, adhesivo, náilon, adhesivo, náilon, adhesivo y un material sellante polimérico. Preferiblemente, el material sellante polimérico se selecciona del grupo que consiste en polietileno de baja densidad, polietileno lineal de baja densidad, polietileno de muy baja densidad, copolímero de etileno-acetato de vinilo, copolímero de etileno-ácido metacrílico, copolímero de etileno-acrilato de metilo, copolímero de etileno-ácido acrílico, un ionómero y combinaciones de los mismos. Preferiblemente, la película no incluye una capa central de EVOH. La película puede

tener un espesor entre 127 y 254 µm. En las patentes de Estados Unidos n

úmeros 6.068.933 y 6.562.476 de Shepard et al. se describen ejemplos de dichas películas. Si dichas películas incluyen una capa central de EVOH, es preferible que la estructura de varias capas incluya, en secuencia, capas que comprendan náilon, adhesivo, náilon, EVOH, mezcla de náilon y adhesivo, y un polímero termosellable. Las capas de náilon pueden incluir dos o más capas de náilon coextruidas formando una capa simple de náilon. La película puede incluir una capa de ionómero entre el polímero termosellable y la capa de adhesivo. La película puede incluir una capa exterior que comprenda una poliolefina modificada por anhídrido. En la patente de Estados Unidos número 6.942.927 de Shepard et al. se describen ejemplos de dichas películas.

Aunque las películas termoconformables pueden conservar la flexibilidad después de ser conformadas, ciertas películas también pueden tener, después de ser conformadas, rigidez suficiente para servir como bandejas para envasar. Dichas bandejas rígidas tienen frecuentemente películas flexibles selladas de modo exfoliable a rebordes que se

extienden desde la parte superior de las bandejas. Para hacer bandejas altas, son útiles técnicas de termoconformado tales como conformado en vacío, conformado a presión, y conformado mecánico o con ayuda de tapones. Para reblanecer eficazmente la hoja de varias capas para que pueda ser transformada fácilmente en receptáculos que tengan un espesor uniforme de pared, con frecuencia las películas se precalientan a una temperatura entre aproximadamente 190 y aproximadamente 218°C. En la patente de Estados Unidos número

4.810.541 de Newman et al. se describen ejemplos de dichas bandejas y tapas de películas exfoliables.

Las bandejas para envasar también se pueden hacer de materiales compuestos de cartón y películas estratificadas termoconformables extrudidas, con la tapa sellada a los rebordes alrededor de la parte superior de la bandeja. En la patente de Estados Unidos número 6.651.874 de Pedersen et al. se describen ejemplos de dichas bandejas. Dichos envases pueden ser útiles para envases de atmósfera modificada (MAP), en los que el aire del envase sellado ha sido reemplazado o suplementado con un gas, como monóxido de carbono. De acuerdo con la presente invención, se debe entender que las películas de formación antes citadas se pueden usar solas o combinadas con otras películas, por ejemplo, poli(tereftalato de etileno) orientado, como película no formadora. Ejemplos no limitativos de diversas configuraciones de películas no formadoras que se pueden usar como tapa incluyen los siguientes:

OPET (exterior)/unión/hoja/unión/PE (interior)

OPET (exterior)/PVDC/unión/PE o ionómero (interior)

OPET (exterior)/unión/PE/unión/EVOH/de unión/sellante (interior)

OPET metalizado (exterior)/unión/PE (interior)

PP orientado (exterior)/unión/PE/unión)EVOH/unión/sellante (interior)

Nylon orientado biaxialmente (exterior)/unión/PE/unión/EVOH/unión/sellante (interior)

Nylon orientado biaxialmente (exterior)/PVDC/unión/PE o ionómero (interior)

Envases para alimentos

En otra realización, se proporcionan envases para alimentos que comprenden un producto de carne fresca que contiene mioglobina. Los envases para alimentos incluyen preferiblemente una película polimérica que comprende un agente productor de color rojo y una barrera contra el oxígeno.

El producto de carne fresca puede ser cualquier carne adecuada para consumo humano que contenga una molécula que contenga mioglobina. Las referencias a "mioglobina total" en una carne incluyen cualquier estructura que contenga mioglobina, incluido cualquier ligando presente en la estructura de la mioglobina (por ejemplo, desoximioglobina, oximioglobina, metmioglobina, carboximioglobina y mioglobina-

óxido nítrico). Preferiblemente, el producto de carne contiene un nivel de mioglobina suficiente para proporcionar o mantener una apariencia o color deseable. Ejemplos de carnes adecuadas incluyen buey, ternera, cerdo, cordero, aves de corral, pollo, pato, pavo, ganso, caza, pescado y marisco. La concentración de mioglobina varía en tipos diferentes de productos de carne, pero preferiblemente es suficiente para proporcionar el color deseado cuando aproximadamente el 50% de las estructuras de mioglobina de la carne se ha convertido en un estado de unión del ligando que produce el color deseado. Típicamente, el buey contiene aproximadamente 3-10 mg de mioglobina por gramo de carne, el cerdo contiene aproximadamente 1-3 mg de mioglobina por gramo de carne y el pollo contiene aproximadamente 1 mg de mioglobina por gramo de carne. Por ejemplo, la concentración total de compuestos de mioglobina puede ser entre aproximadamente 3 y aproximadamente 20 mg por gramo de carne fresca. En otras realizaciones, la concentración total de compuestos de mioglobina puede ser entre aproximadamente 1 y aproximadamente 5 mg por gramo de carne fresca. También en otras realizaciones, la concentración total de compuestos de mioglobina es por lo menos 1 mg por gramo de carne fresca. También en otras realizaciones, la concentración total de compuestos de mioglobina es menor que 1 mg por gramo de carne fresca.

El producto de carne fresca no cocinada es deseablemente un producto de carne fresca suministrada en un período de tiempo post mortem que proporcione un nivel deseado de frescura e inocuidad. Preferiblemente, un alimento que comprenda mioglobina se envasa menos de 20 días post mortem, más preferiblemente menos de 14, 12, 10, 6, 5, 4, 3, 2 ó 1 día post mortem. Típicamente, el alimento es carne fresca envasada entre aproximadamente 2 días y 14 días post mortem, más preferiblemente entre aproximadamente 2 y aproximadamente 12 días post mortem.

Típicamente, la carne comprende humedad (agua), proteínas y grasas. La carne fresca puede incluir aproximadamente 60 a 80% de contenido de humedad, teniendo típicamente las carnes magras un mayor contenido de humedad. Los productos de carne fresca, como buey, pollo y cerdo, tienen frecuentemente un contenido de humedad de aproximadamente 68 a 75%, dependiendo del contenido de grasas de la carne (las carnes con mayores contenidos de grasas tienden a tener menor contenido de humedad y viceversa). Las carnes curadas tienen con frecuencia mayor contenido de humedad debido a la inyección de compuestos conservantes acuosos. Por ejemplo, las salchichas de cerdo pueden tener un contenido de humedad de aproximadamente 40% o más. Preferiblemente, el producto de carne envasada puede tener un contenido de humedad de por lo menos aproximadamente 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80% o más.

El envase para alimentos incluye preferiblemente una película polimérica de barrera contra el oxígeno que comprende un agente productor de color rojo, pero también puede incluir una película junto con un alimento cuya superficie ha sido recubierta con un agente productor del color rojo de la mioglobina antes de envasarlo. El envase para alimentos puede comprender además una capa de barrera contra el oxígeno como parte de la película que forma el envase para alimentos. La capa de barrera contra el oxígeno puede comprender cualquier material adecuado y, en una realización de varias capas, está situada preferiblemente entre la capa exterior resistente al desgaste y la capa interior de contacto con el alimento. Una capa de barrera contra el oxígeno puede un copolímero de etileno-alcohol vinílico (EVOH) o PVDC. La capa de barrera contra gases del envase para alimentos se ha descrito anteriormente con referencia a las películas de varias capas para envases. También se pueden incluir una o más capas de

unión. Las capas de unión del envase para alimentos se ha descrito anteriormente con referencia a las películas de varias capas para envases.

Preferiblemente, el envase para alimentos comprende un producto de carne preparada y envasada que comprende un producto de carne fresca que incluye mioglobina. Los productos de carne preparada y envasada se pueden definir en general como carne fresca que ha sido preenvasada y opcionalmente preetiquetada en un punto centralizado y suministrada al comerciante minorista para su venta final. Los productos de carne tales como productos de vacuno, pavo y pollo suministrados por supermercados domésticos de Estados Unidos para su venta al por menor se suministran cada vez más a menudo como carne preparada y envasada lista para su consumo. En muchos supermercados, especialmente en las denominadas "grandes superficies", los productos de carne preparada y envasada proporcionan no sólo ahorros en cuanto a minimizar o eliminar el despiece y envasado in situ sino también mejores condiciones sanitarias y menor incidencia de desperdicios.

Los envases que conservan el color deseable de la carne, especialmente carne fresca, pueden promover la comercialización y el interés del producto de carne por parte de los consumidores. Para satisfacer la demanda creciente de productos de carne preparada y envasada, estos deben proporcionar preferiblemente un peso y/o volumen predeterminado de un producto común de carne, como pechuga de pollo y carne picada. El producto de carne preparada y envasada puede incluir una película polimérica para mantener su frescura, como una película como la descrita en la presente memoria. El producto de carne puede ser suministrado fresco, congelado, refrigerado, descongelado, mejorado, procesado o cocinado y las películas proporcionan ventajosamente protección a diversas temperaturas. La selección de las películas para envasar alimentos puede incluir considerar criterios tales como propiedades de barrera, coste, duración, resistencia a la perforación, resistencia al agrietamiento por flexión, cumplimiento de normas de envasado de alimentos, por ejemplo, la aprobación por la Food & Drug Administration (FDA) de Estados Unidos, aptitud de ser trabajadas con máquinas, propiedades ópticas como turbiedad y brillo, aptitud de impresión, aptitud de sellado, contractilidad, fuerza de contracción, tenacidad y resistencia. Los envases que conservan la coloración deseable de la carne pueden promover su comercialización.

En otro aspecto, el producto de alimento envasado incluye una carne fresca en contacto con una película fina de plástico que contiene un agente productor del color rojo de la mioglobina sobre la superficie de contacto con el alimento, extendida alrededor de una bandeja de espuma que contiene al producto. La película es preferiblemente una película de varias capas lo suficientemente impermeable al oxígeno para que se pueda conservar el color deseable de la carne (por ejemplo, rojo) durante más de aproximadamente 3 días, preferiblemente durante 5, 7, 10, 15 o más días.

Preferiblemente el producto de carne se envasa en receptáculos al vacío, como bolsas o saquitos termocontráctiles o no termocontráctiles, cámaras conformadas, bandejas o envolturas grapadas, que se sellan al vacío y evitan contacto del oxígeno con la carne hasta que se abra el envase. El receptáculo al vacío incluye una superficie de contacto con el alimento, superficie que incluye el agente productor del color rojo de la mioglobina.

En aplicaciones de carne preparada y envasada lista para su consumo de la técnica anterior, a veces el producto de carne se envasa en un envase de atmósfera modificada

(“MAP”) en el que la carne se mantiene en una cámara sellada que contiene un espacio superior con una atmósfera diferente del aire ambiente. Por ejemplo, un MAP puede mantener carne roja en dióxido de carbono, con un contenido muy bajo de oxígeno, por ejemplo, en un envase múltiple en el que el envase principal se abre posteriormente y los envases individuales contenidos en películas permeables al oxígeno quedan expuestos a la atmósfera con lo que se origina que la carne adquiera un color rojo.

También, se puede promover y mantener el color preferido de carne fresca usando un MAP con un contenido enriquecido de oxígeno. Igualmente, se puede usar un MAP con concentraciones bajas de monóxido de carbono (CO) para originar y mantener un color rojo preferido de carne fresca. También se han desarrollado, para aplicaciones de envases listos para su consumo, métodos de tratar carne fresca con monóxido de carbono antes de envasarla. El complejo de mioglobina-CO de color rojo brillante se denomina carboximioglobina. La presencia de monóxido de carbono también puede afectar negativamente a la venta de productos de carne que contiene CO a los consumidores.

Se contempla que la presente invención pueda ser usada junto con un MAP. Por ejemplo, en un envase del tipo de bandeja en el que la película contacta con una porción importante de la superficie, pero no con toda, que se ve del alimento, se puede usar una atmósfera que contenga CO para originar un color deseable en las superficies del alimento que no están en contacto directo con la película del envase. Se puede usar beneficiosamente esta realización, por ejemplo, en ciertos tipos de bandejas con envoltura superior, en las que la película puede estar típicamente en contacto con la superficie superior del alimento pero no en todos los sitios, o en envases del tipo de bandejas o distintos de bandejas de artículos de forma irregular que tienen espacios vacíos entre superficies adyacentes de la carne como, por ejemplo, las de productos como aves enteras o productos con cierta forma, como costillas para asar.

Los envases para alimentos comprenden típicamente una película polimérica de varias capas. Los envases para alimentos incluyen preferiblemente una o más capas centrales de poliamida en contacto con la barrera contra el oxígeno de varias capas, de EVOH-poliamida, de acuerdo con la primera realización. Los envases para alimentos pueden incluir una barrera contra el oxígeno de tres capas formada de una capa de EVOH en contacto por una cara con una primera capa de poliamida y por la cara opuesta con una segunda capa de poliamida. El envase para alimentos también puede incluir una capa resistente al calor, una capa sellante y una o más capas de adhesivo que tienen una composición adecuada, como se ha descrito en relación con la segunda realización.

Las capas de poliamida en contacto con la capa barrera de EVOH puede comprender o consistir esencialmente en una composición de poliamida o mezcla de poliamidas, descrita en relación con la primera realización. Preferiblemente, las capas de poliamida tienen la misma composición que la capa exterior resistente al calor que comprende una composición de mezcla de varios tipos de nailon.

Preferiblemente, la capa resistente al calor puede comprender o consistir esencialmente en una mezcla de un copolímero de nailon amorfo, una poliamida de baja temperatura y una poliamida de alta temperatura. La capa resistente al calor está situada preferiblemente en o cerca de la superficie exterior de la película para envases y puede ser una capa exterior, pero también puede formar una capa de poliamida. En algunas realizaciones, el envase para alimentos puede comprender además una capa sellante

situada en o cerca de la superficie interior del envase, por ejemplo, como una capa interior. Las capas sellantes del envase para alimentos se han descrito anteriormente en relación con las películas de varias capas para envases.

La capa sellante está situada preferiblemente en o cerca de la superficie interior del envase, por ejemplo, como capa interior. Las capas de adhesivo también pueden estar incluidos entre una capa exterior resistente al calor y la primera capa de poliamida o entre la capa sellante y la segunda capa de poliamida. En algunas realizaciones, el envase para alimentos puede ser un envase que se puede calentar, preferiblemente cuando el envase para alimentos comprende una capa sellante formada de un material compatible con las condiciones de cocción.

Si se desea, los envases para alimentos pueden ser termocontráctiles. Los envases para alimentos incluyen preferiblemente un componente barrera contra el oxígeno de varias capas y, si es termocontráctil, tiene preferiblemente una contracción libre total medida a 90°C de por lo menos 30, 40 ó 50% en por lo menos una de las dos direcciones (longitudinal y transversal). Los envases para alimentos tienen preferiblemente una contracción libre a 90°C de por lo menos 30%, más preferiblemente de por lo menos 30% en las dos direcciones, significando cada dirección la dirección longitudinal y la dirección transversal. Aún más preferiblemente, el envase para alimentos tiene una contracción libre de por lo menos 40% en una primera dirección y de por lo menos 50% en una segunda dirección. Los envases para alimentos son preferiblemente orientados biaxialmente, termocontráctiles o ambas cosas. Preferiblemente, los envases para alimentos tienen un valor de contracción libre a 90°C entre aproximadamente 80 y aproximadamente 120% a 90°C. En algunas realizaciones, los envases para alimentos pueden tener una contracción libre total a 90°C de por lo menos aproximadamente 90%, más preferiblemente de por lo menos aproximadamente 95%, aún más preferiblemente de por lo menos aproximadamente 100% y lo más preferiblemente de por lo menos aproximadamente 105%.

Los envases para alimentos comprenden preferiblemente por lo menos una capa resistente al calor que comprende

o consiste esencialmente en una mezcla de un copolímero de nílon amorfo, una poliamida de baja temperatura y una poliamida de alta temperatura. La capa resistente al calor puede estar situada en o cerca de la superficie exterior de la película para envases y puede ser una capa exterior. La capa resistente al calor puede haber sido orientada biaxialmente. Algunas realizaciones pueden proporcionar un envase o bolsa de cinco capas, termocontráctil y resistente al calor, formado a partir de películas de varias capas coextruidas. Los envases para alimentos también se pueden formar de siete capas coextruidas que pueden ser contráctiles o no termocontráctiles y resistentes al calor. En algunas realizaciones, el envase termocontráctil para alimentos puede ser un envase que se puede calentar, preferiblemente cuando el envase para alimentos no comprende una capa sellante. "Que se puede calentar" es el término usado para indicar una película o bolsa en la que se cocina o pasteuriza un alimento. Esta película o bolsa se usa para contener, proteger y/o formar la forma del alimento por un procesador (fabricante) de alimentos durante el proceso de cocción o pasteurización después del cual la película se puede retirar (a veces se denomina "eliminar") o se puede dejar como barrera protectora durante el transporte y, opcionalmente, dejar durante su venta al por menor.

En la presente invención se contemplan envases para alimentos formados a partir de películas de varias capas que tienen dos a catorce capas, en las que cada capa se selecciona del grupo que consiste en: capas que comprenden una composición resistente al calor y de mezcla de diversos tipos de nílon, capas de adherencia, capas de barrera contra el oxígeno, capas de barrera contra la humedad, capas voluminosas y capas sellantes. Preferiblemente, la capa de la superficie exterior comprende una composición de mezcla de diversos tipos de nílon, que tiene un copolímero de nílon amorfó y una poliamida de baja temperatura. También preferiblemente, la capa de la superficie interior es una capa sellante.

Con referencia ahora a la figura 5, se representa el corte seccional esquemático de una bandeja 50 que contiene carne. La bandeja 51 tiene un fondo 52 con paredes laterales integrales 52a y 52b que soportan un corte de carne 53, como cerdo, para su venta al por menor. La película 54 sella la parte superior de la bandeja 51 y proporcione un cierre hermético 55a y 55b a lo largo de los bordes de las paredes laterales 52a y 52b. La película 54 se sella al vacío o se sella en una atmósfera modificada con la superficie 57 de contacto con el alimento que contiene un agente productor del color rojo de la mioglobina en contacto íntimo con la superficie 58 de la carne. Las superficies laterales 59a y 59b de la carne no están en contacto con la capa 57 en contacto con la carne sino que están expuestas a una atmósfera 56 modificada con un gas, como monóxido de carbono. La bandeja tiene una superficie interior 60 que también puede estar recubierta con un agente productor del color rojo de la mioglobina para fijar el color sobre la superficie inferior 61 de la carne.

Con referencia ahora a la figura 6, una vista desde arriba de un envase 62 representa un alimento 63 que contiene mioglobina, como un corte deshuesado de carne sobre un sustrato y cubierto bajo una película fina 64 de envasado al vacío que tiene en contacto con la carne una superficie de contacto recubierta con un agente productor del color rojo de la mioglobina. La película es transparente para permitir percibir el color y características de la superficie de la carne.

Con referencia ahora a la figura 7, se representa el corte seccional esquemático de un receptáculo conformado 70 que contiene carne y que tiene una corte de carne fresca 71 que contiene mioglobina dispuesto en la bolsa termoconformada 72 que está termosellada a una película no orientada 73 alrededor del corte de carne en el termosellado 74a que es continuo y une el termosellado 74b formando un envase hermético al vacío que tiene una atmósfera reducida de oxígeno con contacto íntimo entre las superficies de la película 72 y 73 que contienen el agente productor del color rojo de la mioglobina.

Envasado al vacío con una película fina

Envasado al vacío con una película fina (VSP) es otro proceso bien conocido en la técnica que usa un material termoplástico para guardar un producto. En las patentes de Estados Unidos números 3.835.618, 3.950.919 y Re30.009, todas ellas de Perdue, se describen diversos aparatos y procesos. En un sentido, el proceso de envasado al vacío con una película fina es un tipo de proceso de termoconformado en el que un artículo que se ha de envasar sirve como molde para el termoconformado. Se coloca un artículo sobre un miembro soporte, cartón rígido o semirrígido o cualquier otro fondo y después se pasa a una cámara donde una película superior se aspira hacia arriba contra un domo

caliente y después se deja caer sobre el artículo. El movimiento de la película superior de plástico se controla por vacío y/o presión de aire y, en una disposición de envasado al vacío con una película fina, se hace el vacío en el interior del receptor antes del sellado final de la película superior al soporte. Como película superior y soporte del fondo se puede usar un material termoconformable, junto con un soporte intermedio para productos mantenidos en cualquier lado del soporte como se indica, por ejemplo, en la patente de Estados Unidos número 3.966.045.

En el envasado al vacío con una película fina, el producto que se ha de envasar se coloca sobre un miembro soporte. El producto sirve como molde para una película polimérica termoconformable. La película termoconformable se forma alrededor del producto por medio de una presión diferencial de aire. Sin embargo, el término "envasado al vacío con una película fina" (en lo sucesivo "VSP") se refiere no sólo al hecho de que se forma una película termoconformable alrededor del producto por vacío o presión diferencial de aire sino también al hecho de que el producto se envasa bajo vacío, haciéndose el vacío durante el envasado en el volumen que contiene al producto.

Los procesos de envasado al vacío con una película fina usan una cámara de vacío con una parte superior abierta. El producto (sobre un cartón impermeable de fondo a través del cual no se aspira vacío) se coloca sobre una plataforma en el interior de la cámara de vacío. La parte superior de la cámara se cubre con una hoja de película que se sujetó firmemente contra la cámara formando un cierre estanco al aire. Se hace el vacío en la cámara mientras la película se calienta a su temperatura de formación y reblandecimiento. Después se eleva la plataforma para llevar el producto en la película reblandecida y el aire reintroducido en la cámara se puede usar alrededor de la película para forzarla íntimamente alrededor del producto.

En el envasado al vacío con una película fina, es bien conocido eliminar el vacío y dejar que entre aire ambiente en la cámara después de haber hecho el vacío en la cámara y de llevar el producto en la película reblandecida por calor, o viceversa. De esta manera, la película termoplástica se moldea más o menos sobre y contra el producto puesto que hay cierto vacío en el interior del envase, y presión del aire ambiente o presión mayor que la del aire ambiente inmediatamente fuera del envase.

Los envases al vacío con una película fina usan generalmente una bandeja rígida, como una hecha de una película termoconformable, para soportar un producto. La película superior transparente, como una hecha de una película termoconformable, que puede ser o no una película orientada biaxialmente, se forma o deja caer alrededor del producto durante los procedimientos de envasado al vacío. La película forma una piel alrededor de toda la superficie que se ve del producto. Preferiblemente, la capa de contacto con el alimento de la película superior transparente incluye un agente formador de color rojo. Opcionalmente, la bandeja también puede incluir en la capa de contacto con el alimento un agente formador de color rojo. En las patentes de Estados Unidos números 4.611.456 de Gilliotos et al., 5.846.582 de Mayfield et al. y 5.916.613 de Stockley se describen ejemplos de bandejas, películas y procesos para envasado al vacío con una película fina.

Métodos de envasado

En otro aspecto de la invención, se proporcionan métodos de envasar un alimento que contiene mioglobina. En una realización de la invención, se proporciona un método de

fabricación de un envase al vacío de carne fresca, método que comprende: suministrar un receptáculo que comprende una película que tiene una capa que comprende un agente productor del color rojo de la mioglobina, película que es sustancialmente impermeable al oxígeno; colocar en el receptáculo un corte de carne para venta al por menor; eliminar la atmósfera presente en el interior del receptáculo; hacer que una porción transparente de la película esté en contacto directo con por lo menos una porción de la superficie de la carne; cerrar herméticamente el receptáculo para encerrar la carne fresca y evitar su contacto con oxígeno del exterior del receptáculo; proporcionar un envase compacto que tenga un nivel interno de oxígeno lo suficientemente reducido para promover una superficie de la carne que favorezca la formación de desoximioglobina o metmioglobina en lugar de oximioglobina y las correspondientes coloraciones púrpura y parda asociadas con aquellas; y almacenar el envase bajo condiciones de refrigeración durante un tiempo suficiente para permitir la actividad reductora de la carne encerrada que favorezca la formación de nitroximioglobina sobre la superficie de la carne en un grado en que se forme el correspondiente color rojo asociado con aquella produciendo una superficie de la carne visiblemente roja.

Variaciones de esta realización pueden utilizar la amplia selección de MBA, polímeros, películas, atributos y parámetros descritos en la presente memoria y reconocidos por los expertos en la técnica en vista de la presente descripción.

El producto de carne debe estar envasado en un envase adecuado para alimentos y/o en una película adecuada para envases, como los envases y películas descritos en la presente memoria. Preferiblemente, el producto de carne está en contacto con la superficie del envase de contacto con el alimento que contiene el agente productor del color rojo de la mioglobina. El agente productor del color rojo de la mioglobina (MBA) contactará preferiblemente con la superficie de la carne en una extensión suficiente para producir el color rojo deseado que preferiblemente no penetra una longitud no deseable del espesor del alimento bajo condiciones reducidas de oxígeno (este color puede necesitar para desarrollarse, por ejemplo, 1 a 5 días). Beneficiosamente, el MBA puede estar presente en la superficie de la película de contacto con el alimento (o en la superficie del alimento con mioglobina) en una cantidad de aproximadamente 0,008-0,465 a 0,775-1,550 $\mu\text{mol}/\text{cm}^2$ y en incrementos de 0,1 μmol . Se pueden usar cantidades mayores y menores de MBA y la intensidad del color puede variar dependiendo de la presencia o ausencia relativa de mioglobina. La capa de contacto con el alimento tiene preferiblemente entre aproximadamente $1,55 \times 10^{-4}$ y aproximadamente 0,139 mg de un MBA, como NaNO₂, por cm^2 . También el envase debe mantener el alimento en un medio reducido de oxígeno que tiene una presión parcial reducida de oxígeno gaseoso. El envase de oxígeno reducido puede comprender una capa de barrera contra el oxígeno que tiene un índice de transmisión de oxígeno menor que aproximadamente 310, 200, 100, 75, 50, 40, 30, 20, 10, 5 ó 3 $\text{cm}^3/\text{m}^2\cdot 24\text{ h}$, medido a 23°C y 0% de humedad relativa. Preferiblemente, la capa de barrera contra el oxígeno tiene un índice de transmisión de oxígeno menor que aproximadamente 310 $\text{cm}^3/\text{m}^2\cdot 24\text{ h}$, medido a 23°C y 0% de humedad relativa, más preferiblemente menor que aproximadamente 75 $\text{cm}^3/\text{m}^2\cdot 24\text{ h}$ y lo más preferiblemente menor que aproximadamente 20 $\text{cm}^3/\text{m}^2\cdot 24\text{ h}$.

h. También puede ser deseable llevar el envase con el alimento contenido a una temperatura de aproximadamente 4°C o más para facilitar la formación del color rojo,

después de lo cual la temperatura se puede ajustar a la temperatura óptima deseada para el almacenamiento, transporte o presentación.

En muchas aplicaciones de envases, como envases al vacío, para envasar alimentos son deseables películas termosellables. Dichas bolsas o saquitos se pueden hacer con capas termosellables. Una bolsa típica para envasar alimentos puede incluir tres lados termosellados por el fabricante, dejando un lado abierto para permitir la inserción del producto. Los receptáculos flexibles para envasar alimentos, como bolsas o saquitos, se pueden hacer cortando transversalmente un material tubular de película de una sola capa o de varias capas y cortando la porción del tubo que contiene el extremo sellado; superponiendo hojas planas de película y sellando en tres lados; o doblando una hoja plana y sellando en dos lados. Un fabricante puede insertar después, por ejemplo, carne fresca, congelada, refrigerada, descongelada, cruda, mejorada, curada o procesada, jamón, carne de aves de corral, cortes primarios o subprimarios, carne picada u otros productos que contengan mioglobina, y hacer un sellado final para encerrar herméticamente el producto en la bolsa. Preferiblemente el sellado final se hace después de la eliminación de gas (por ejemplo, eliminación del vacío). Los receptáculos flexibles para envasar alimentos, como bolsas o saquitos, se pueden hacer sellando transversalmente un material tubular de película de una sola capa o de varias capas y cortando la porción del tubo que contiene el extremo sellado; haciendo dos sellados distanciados en el material tubular y cortando el lado abierto del tubo; superponiendo hojas planas de película y sellando en tres lados; o doblando una hoja plana y sellando en dos lados. El sellado final después de insertar el alimento puede ser un grapado pero usualmente es un termosellado similar a los sellados iniciales producidos por el fabricante de la bolsa aunque puede variar el equipo real de termosellado. Para hacer termosellados se usan comúnmente aparatos de sellado por barra caliente y por impulsos.

La película para envasar alimentos también se puede usar en realizaciones que emplean bandejas, por ejemplo, como una película de tapa o una envoltura de la bandeja. Para envasar carne de aves de corral u otras carnes se puede usar equipo de sellado como los fabricados por Ossid Corporation (de Rocky Mount, North Carolina) o ULMA Packaging Inc. (de Woodstock, Georgia). El envasado en bandejas puede implicar opcionalmente sustituir el medio gaseoso presente en el interior del envase por uno o más gases que proporcionen alguna ventaja, como ayudar a la conservación del producto, pero, para disfrutar de los beneficios preferidos de la presente invención, por lo menos una porción de la película de barrera contra el oxígeno debe estar en contacto con una superficie del alimento bajo condiciones reducidas de oxígeno para fijar el color en esa superficie de contacto de manera que un consumidor o comprador potencial pueda ver la superficie de la carne con el color fijado a través de una porción transparente de la película.

Convenientemente por lo menos el 10%, preferiblemente por lo menos el 20% y más preferiblemente por lo menos el 30 ó 50% o más de la superficie de la película de barrera contra el oxígeno es transparente para permitir la percepción visual del color del alimento después de haber sido envasado. Se cree que las carnes que tienen un color rojo brillante son más visibles y tienen mayor definición para distinguir la topografía física, textura y variación de color de la carne como la que se encuentra, por ejemplo, en un jaspeado. Se cree además, sin desear estar ligado por teoría alguna, que los blancos de componentes de la carne tales como grasas, piel y fibras de músculos blancos, se

intensifican por tener mioglobina próxima unida por agentes productores del color rojo de la mioglobina que fijan un color rojo brillante en oposición a los colores púrpura, azulado o pardusco. Por lo tanto, los blancos aparecen más blancos en carne de aves de corral o en otras carnes, incluidas las de vacuno y cerdo. Esto, a su vez, origina que los consumidores tengan una percepción de mayor transparencia de la superficie de la carne, lo cual incrementa la confianza de los consumidores en su compra con respecto a carnes que tienen características superficiales menos visibles.

Ejemplos

Lo siguiente son ejemplos y ejemplos comparativos.

Los resultados experimentales y las propiedades presentadas de los siguientes ejemplos se basan en los siguientes métodos de ensayo o métodos de ensayo sustancialmente similares, salvo que se indique lo contrario.

Índice de transmisión de gas oxígeno: ASTM D-3985-81

Índice de transmisión de vapor de agua: ASTM F 1249-90

Espesor: ASTM D-2103

Índice de fluidez del fundido: ASTM D-1238, condición E (190°C) [excepto para polímeros basados en propeno (contenido de C3 mayor que 50%)].

Punto de fusión: ASTM D-3418; calorimetría de exploración diferencial (DSC) con una velocidad de calentamiento de 5°C/min.

Valores de contracción: los valores de contracción se definen como valores obtenidos midiendo la contracción libre de una muestra cuadrada de 10 cm de lado sumergida en agua a 90°C (o a la temperatura indicada, si es diferente) durante cinco segundos. Se cortan cuatro probetas de ensayo de una muestra dada de la película a ensayar. Las probetas se cortan en cuadrados de 10 cm de longitud en la dirección longitudinal y 10 cm de longitud en la dirección transversal. Cada probeta se sumerge completamente durante 5 segundos en un baño de agua a 90°C (o a la temperatura indicada si es diferente). La probeta se retira del baño y se mide en las dos direcciones (longitudinal y transversal) la distancia entre los extremos de la probeta contraída. La diferencia entre la distancia medida en la probeta original y en la probeta contraída se multiplica por 10 para obtener el porcentaje de contracción de la probeta en cada dirección. Se calcula el valor medio de contracción de las cuatro probetas en la dirección longitudinal y el valor medio de contracción de las cuatro probetas en la dirección transversal. En la presente memoria, el término "película termocontráctil a 90°C significa una película que tiene un valor de contracción libre de por lo menos 10% en por lo menos una dirección.

Fuerza de contracción: la fuerza de contracción de una película es la fuerza o tensión requerida para evitar la contracción de la película y se determina en muestras tomadas de cada película. Se cortan cuatro muestras de la película de 2,54 cm de ancho y 17,8 cm de largo en la dirección longitudinal y de 2,54 cm de ancho y 17,8 cm de largo en la dirección transversal. Se mide y anota el espesor medio de las muestras de la película. Se fija después cada muestra entre dos mordazas separadas 10 cm. Una mordaza está en

posición fija y la otra está conectada al transductor de un medidor de deformación. La muestra fijada de la película y las mordazas se sumergen después en un baño de aceite de silicona mantenida a una temperatura elevada constante durante un período de cinco segundos. Durante este tiempo, se anota la fuerza en gramos manifestada por la tensión de contracción de la película a la temperatura elevada. Al término de este tiempo, la muestra se retira del baño y se deja enfriar a temperatura ambiente, después de lo cual se anota también la fuerza en gramos a temperatura ambiente. La fuerza de contracción de la muestra de la película se determina por la siguiente ecuación, en la que los resultados se obtienen en gramos por milímetro de espesor:

$$\text{Fuerza de contracción} = F/T$$

siendo F la fuerza en gramos y T el espesor medio en milímetros de las muestras de la película.

Las siguientes referencias proporcionan otros ensayos útiles: solicitud de patente de Estados Unidos número 09/652.591 titulada "Película irradiada orientada biaxialmente", de Scott Idlas, y patentes de Estados Unidos números 6.777.046 y 5.759.648.

A continuación se proporcionan ejemplos no limitativos de las composiciones, películas y envases descritos en la presente memoria. En todos los ejemplos siguientes, salvo que se indique lo contrario, las composiciones de las películas se producen generalmente utilizando el aparato y método descrito en la patente de Estados Unidos número

3.456.044 (Pahike), que describe un tipo de coextrusión de método de doble burbuja, y de acuerdo además con la descripción detallada anterior. Todos los porcentajes son en peso, salvo que se indique lo contrario.

Se fabrican películas tubulares de una sola capa y de varias mediante un proceso de orientación con estirado biaxial. También se contemplan películas de cinco o más capas. Las películas de varias capas de la presente invención pueden incluir capas o polímeros adicionales para añadir o modificar diversas propiedades de la película deseada, como aptitud de termosellado, adherencia entre capas, adherencia a la superficie del alimento, contractilidad, fuerza de contracción, resistencia al arrugado, resistencia a la perforación, aptitud de impresión, rigidez, propiedades de barrera contra gases o agua, resistencia a la abrasión y propiedades ópticas, como brillo, turbiedad, ausencia de líneas, rayas o geles. Estas capas se pueden formar por cualquier método adecuado, incluidas coextrusión, recubrimiento por extrusión y estratificación.

Ejemplo 1

Se prepara una solución de un agente que produce el color rojo de la mioglobina (MBA), como el descrito anteriormente, disolviendo una cantidad adecuada del MBA en un disolvente. Una concentración adecuada de MBA es aproximadamente 0,60 moles de MBA en 60 g de disolvente. La solución se prepara a temperatura ambiente agitando suavemente la mezcla de MBA/disolvente.

Se carga polietileno de muy baja densidad (VLDPE) ATTANE® (obtenido de Dow Chemical Company, Midland, MI) en la tolva de una unidad de dosificación gravimétrica colocada para alimentar el polímero a la boca principal de alimentación de

una extrusora de dos hélices giratorias de 50 mm MP2050 (de APV Extrusion Systems). El alimentador está configurado para dosificar el ATTANE a un caudal de 41 kg/h. Los elementos mezcladores de la extrusora de dos hélices están dispuestos de manera que permiten la alimentación y fusión del VLDPE, inyección y mezclado de la solución de MBA/disolvente, eliminación del disolvente, presurización de una boquilla y formación de filamentos continuos de una mezcla homogénea de VLDPE/MBA.

La extrusora de dos hélices está calentada eléctricamente por lo que la zona de alimentación está a 93°C y el resto de la extrusora a 165°C. Cuando las zonas de la extrusora alcanzan las temperaturas programadas, se pone en marcha el motor de accionamiento que hace girar las hélices de la extrusora a una velocidad de aproximadamente 578 rpm. El VLDPE ATTANE se dosifica a la boca principal de alimentación a un caudal de 41 kg/h. Una vez conseguido un extrudido estable homogéneo, se inyecta la mezcla de MBA/disolvente en la boca de inyección en el VLDPE fundido. Se usa una bomba de engranajes para aportar la solución de MBA/disolvente a la boca de inyección. El punto de inyección está situado en una sección de la extrusora configurada para tener volumen libre alto y presión baja. El caudal de aporte de la solución se calcula por el cambio de la masa de la mezcla de MBA/disolvente con el tiempo. Se consigue la concentración programada de 5% ajustando la velocidad de la bomba. Una velocidad adecuada de la bomba es aproximadamente 33 rpm. Preferiblemente el caudal de aporte de la mezcla de MBA/disolvente es aproximadamente 5,4 kg/h.

Los elementos mezcladores de la extrusora están dispuestos de tal manera que se evita el retorno de la solución de MBA/disolvente a la boca principal de alimentación. Se usan tapones de orificios agujereados para evitar dicho movimiento de retorno.

Después de la inyección, se incrementa rápidamente la temperatura de la solución de MBA/disolvente. El disolvente de la solución se evapora y finalmente hierva. El disolvente resultante escapa por la salida de purga a presión atmosférica. También puede escapar algo de disolvente por la boca principal de alimentación. Después de una sección de mezclado, la mezcla de VLDPE/MBA entra en la sección de presurización y finalmente en una boquilla de ocho orificios. Al salir de la boquilla, los filamentos continuos resultantes se enfrián en un baño de agua. A la salida del baño de agua, un cuchillo de aire elimina algo de la humedad unida a la superficie de los filamentos. Después de dejar la influencia del cuchillo de aire, los filamentos se cortan en gránulos discretos mediante un granulador rotativo del tipo de cuchillas. Estos gránulos se secan posteriormente en una estufa de convección a aproximadamente 50°C, en envasan en bolsas de hoja de aluminio y se almacenan para su uso (estos gránulos se denominan gránulos matrices). Ejemplos no limitativos de diversas técnicas de preparación de mezclas básicas se describen en la solicitud de patente de Estados Unidos, pendiente de tramitación junto con la presente, número 11/408.221 titulada "Proceso para introducir un aditivo en un fundido de polímero", de Nelson et al.

Se preparan películas a partir de los gránulos matrices. Se varía el nivel de carga de los gránulos matrices para producir películas de VLDPE con una concentración eficaz de MBA y se preparan envases usando la película como capa interior.

En los envases se envasan en vacío alimentos, en particular, productos de carne y se observan durante un período de tiempo.

Ejemplo 2

Se usan gránulos matrices del ejemplo 1 con resina de VLDPE ATTANE 4201 (de Dow) para fabricar la capa interior de una película termoconformable de varias capas. La película tiene las capas de 85% de nailon 6 – 15% de nailon 6I/6T (11% en peso) / adhesivo (20% en peso) / 85% de nailon 6 – 15% de nailon 6I/6T (8,5% en peso) / EVOH (9,4% en peso) / 85% de nailon 6 – 15% de nailon 6I/6T (8,5% en peso) / adhesivo (20% en peso) / 70% de VLDPE

– 30% de gránulos matrices (22,6% en peso). La película se fabrica en un proceso de burbuja simple para fabricar una película termoconformable no orientada.

Ejemplos 3a, 3b y 3c

Se sacrificó un novillo y tres días post mortem se cortó carne de la paletilla que se trituró. Se repartió en bolsas de vacío aproximadamente 2.270 gramos de esta carne picada y se aplastó la carne hasta un espesor de 2 cm. Después de 7 días de almacenamiento refrigerado, la carne se cortó en muestras rectangulares de 6,3 x 8,9 cm. En el ejemplo 3a, se colocó en una de las muestras de carne un comprimido dietético de 300 m producido por Vitamin World y que contenía 100 mg de ácido nicotínico junto con fosfato bicálcico, celulosa, ácido esteárico vegetal, sílice y estearato magnésico vegetal y posteriormente se envasó con una máquina Multivac T200 usando una película VSP basada en poliolefinas que tenía una capa de EVOH como barrera contra el oxígeno y una capa de polietileno de contacto con el alimento. El color brillante de la carne empezó a proliferar desde la carne más próxima al comprimido después de 24 horas de almacenamiento refrigerado.

En el ejemplo 3b, se roció una segunda muestra rectangular de carne picada con una solución acuosa de niacina y se envasó como se ha descrito en el ejemplo 3a. La solución de niacina se obtuvo disolviendo un comprimido similar de niacina en agua. Se desarrolló un color rojo brillante en la superficie de la muestra de carne. Sin embargo, la intensidad del color rojo era menor que el formado alrededor del comprimido.

En el ejemplo 3c, se realizó un ejemplo de control envasando una tercera muestra de carne picada como se ha descrito antes en el ejemplo 3a pero sin añadir niacina. El color en la superficie de la muestra era púrpura sin formación del color rojo observado en los ejemplos 3a y 3b.

Después de 15 días, se abrieron y examinaron los tres envases preparados en los ejemplos 3a, 3b y 3c. Después de abrir los envases, la carne de cada envase adquirió un color rojo uniforme. Asando en una parrilla calentada con gas se produjeron resultados no distinguibles en los tres ejemplos. El color interior de las muestras tratadas y no tratadas era un color rosa. No se observó aparición de color rosa persistente en la carne tratada con niacina.

Ejemplos 4a, 4b y 4c

Cuatro días después de sacrificar el animal, se trituró carne magra de paletilla que contenía aproximadamente 5% de grasa visual. La carne picada se repartió en bolsas flexibles de barrera contra el oxígeno y se envasó en vacío con una máquina de cámara

Koch. El color de la carne cambió de rojo a púrpura oscuro en 4 horas. En el ejemplo 4a, después de 24 horas de almacenamiento refrigerado, se abrió uno de los envases en vacío de carne magra picada y se mezcló niacina con una porción de la carne para producir carne picada que contenía 0,025% en peso de niacina. Se colocó después esta mezcla en una bandeja de polipropileno blanco de barrera contra el oxígeno, que contenía una capa barrera de EVOH. Igualmente, en el ejemplo 4b, se abrió otra porción de la carne envasada y se colocó en el mismo tipo de bandeja sin adición de niacina. Las dos bandejas de carne picada se envasaron con una película fina en una máquina Multivac T200 con una película fina de envasado que tenía una barrera de EVOH contra el oxígeno. En el ejemplo 3c, se abrió otra porción de la carne envasada y se colocó en una bandeja sin añadir niacina. La bandeja se envasó después en la máquina Multivac T200 con una película fina que contenía una capa sellante con 2% en peso de nitrito sódico. Después de 24 horas de almacenamiento refrigerado, la muestra de carne tratada con niacina (Ejemplo 4a) adquirió el color rojo preferido mientras que la muestra de carne no tratada (Ejemplo 4b) presentaba un color púrpura oscuro característico de carne fresca envasada al vacío. La carne de la tercera bandeja con la película que contenía nitrito (Ejemplo 4c) adquirió un color púrpura grisáceo durante las 24 horas iniciales, después de cuyo tiempo el color cambió a rojo brillante.

El color de la carne tratada con niacina fue más oscuro que el de la carne en el envase con la película que contenía nitrito. La cara del fondo y las partes centrales de la carne tratada con niacina tenían el mismo color rojo intenso que la superficie. El color rojo de la carne en la película que contenía nitrito penetró aproximadamente 1,6 a 1,4 mm desde la superficie de la carne.

Después de 1 semana de almacenamiento refrigerado, se sacaron de los envases las tres muestras de carne. Las muestras de carne se colocaron después en una parrilla calentada con gas. Se asaron lentamente a 93-121°C durante aproximadamente 45 minutos, volviéndolas cada 5-10 minutos, para conseguir un nivel de cocción bien hecha. El color de las superficies asadas y de las porciones interiores de la carne tratada con niacina y envasada con la película fina de barrera contra el oxígeno y el color de la carne no tratada envasada con la película fina de barrera contra el oxígeno eran iguales. En la superficie superior que se ve en contacto con la película de la carne que no contenía niacina añadida y que se envasó con la película que contenía nitrito (Ejemplo 4c) persistió un olor rojo a la misma profundidad de penetración e el observado en el producto crudo. El color de la superficie opuesta y de la porción central de esta muestra eran iguales que el del control (Ejemplo 4b) y el de la muestra tratada con niacina (Ejemplo 4a).

Ejemplo 5

Se mezcló en un tambor giratorio polvo de ácido nicotínico (obtenido de Sigma Aldrich Chemical Company, Milwaukee, WI) con gránulos de VLDPE ATTANE® 4203 (0,5 dg/min; 0,912 g/cm³; copolímero de etileno y octeno; obtenido de Dow Chemical Company, Midland MI) hasta que el polvo recubrió uniformemente la superficie de los gránulos. Se seleccionaron las cantidades de modo que el contenido de ácido nicotínico fue 5% en peso (14,25 de VLDPE y 0,75 kg de ácido nicotínico). La mezcla se cargó en la tolva de una unidad de dosificación gravimétrica situada para alimentar el polímero en la boca principal de alimentación de una extrusora de dos hélices giratorias de 50 mm MP 2050 (de APV Extrusion Systems). El alimentador se configura para dosificar

la mezcla de ácido nicotínico/VLDPE a un caudal de 36 kg/h. Los elementos mezcladores de la extrusora de dos hélices están dispuestos de modo que acomoda la alimentación de la mezcla de ácido nicotínico(VLDPE, mezclado intensivo del ácido nicotínico en el VLDPE, presurización de una boquilla y formación de filamentos continuos de la mezcla homogénea.

La extrusora de dos hélices está calentada eléctricamente por lo que la zona de alimentación está a aproximadamente 93°C y el resto de la extrusora a aproximadamente 160°C. La mezcla de ácido nicotínico/VLDPE se dosifica en la boca principal de alimentación a un caudal de aproximadamente 36 kg/h. Una vez conseguido un extrudido homogéneo estable, los filamentos continuos se enfrián transportándolos a través de un baño de agua. A la salida del baño de agua, un cuchillo de aire elimina algo de la humedad unida a la superficie de los filamentos. Después de dejar la influencia del cuchillo de aire, los filamentos se cortan en gránulos discretos mediante un granulador rotativo del tipo de cuchillas. Los gránulos resultantes tienen un color marrón. Con el tiempo, se observa una acumulación de una masa pulverulenta a la salida de cada uno de los orificios de la boquilla.

Ejemplo 6

Se repite el ejemplo 5 excepto que el ácido nicotínico es sustituido por nicotinamida (obtenida de Sigma Aldrich Chemical Company, Milwaukee, WI). Se observa que los gránulos resultantes son de color pardo.

Ejemplo 7

Se repite el ejemplo 6 excepto que la velocidad de rotación de las hélices de la extrusora se reduce a aproximadamente 200 rpm. El color de los gránulos es marrón muy claro y presentan superficies muy brillantes. Los filamentos son estables y la eficiencia de fabricación es mucho mayor que la del ejemplo 6.

Ejemplo 8

Se repite el ejemplo 5 excepto que la velocidad de rotación de las hélices de la extrusora se reduce a aproximadamente 200 rpm. Como en el ejemplo 7, el color de los gránulos es mucho más claro. El grado de acumulación de la masa pulverulenta alrededor de los orificios de la boquilla es sustancialmente menor que el observado en el ejemplo 5.

Las resinas que contienen MBA de los ejemplos 5-8 se pueden usar para formar receptáculos adecuados para envasar alimentos que contienen mioglobina y mantener en ellos un color estable de su superficie.

Las películas, bolsas y envases también pueden emplear combinaciones de las características descritas en una o más realizaciones.

Claims (67)

translated from

1. REIVINDICACIONES

1. Un artículo para envasar alimentos que tiene una superficie interior y una superficie exterior, comprendiendo el artículo:

— una capa de contacto con el alimento, que comprende un agente que produce el color rojo de la mioglobina, seleccionándose el agente que produce el color rojo de la mioglobina de heterociclos nitrogenados, compuestos donantes de monóxido de azufre, nitrosodisulfonatos, complejos de nitroso/metal de transición, nitrocompuestos orgánicos, nitrosocompuestos orgánicos, compuestos O-nitrosilados, compuestos S-nitrosilados, compuestos nonoatos, furoxanos, oxatriazol-5-iminas, sydnoniminas, oximas o combinaciones de los mismos, y

— una capa de barrera contra el oxígeno

2. 2. El artículo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el artículo es una película de una sola capa, una película de varias capas, una hoja de una sola capa, una hoja de varias capas o una combinación de las mismas.
3. 3. El artículo de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el artículo es una película de una sola capa o una película de varias capas teniendo cada una un espesor menor que 254 μm .
4. 4. El artículo de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el artículo es una hoja de una sola capa o una hoja de varias capas teniendo cada una un espesor de por lo menos 254 μm , preferiblemente entre 254 y 1.270 μm , más preferiblemente entre 254 y 762 μm .
5. 5. El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la capa de barrera contra el oxígeno comprende PVDC, EVOH, poliamida, nanocompuesto, poliéster, hoja metálica, película metalizada, película recubierta con un óxido metálico, copolímero de acrilonitrilo-acrilato de metilo modificado con caucho o una combinación de los mismos.
6. 6. El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el artículo comprende además una capa de la superficie exterior y en el que la capa de barrera contra el oxígeno está situada entre la capa de contacto con el alimento y la capa de la superficie exterior.
7. 7. El artículo de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el artículo comprende por lo menos cinco capas poliméricas y tiene una primera capa de adhesivo situada entre la capa de contacto con el alimento y la de capa barrera contra el oxígeno y una segunda capa de adhesivo situada entre la capa barrera contra el oxígeno y la capa de la superficie exterior.
8. 8. El artículo de acuerdo con la reivindicación 6 o la reivindicación 7, en el que la capa de la superficie exterior comprende poliolefina, poliamida, poliéster, poliestireno o una mezcla de los mismos.
9. 9.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la capa de contacto con el alimento comprende celulosa.

10. 10.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la capa de contacto con el alimento es no tejida.

11. 11.

El artículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la capa de contacto con el alimento se selecciona de poliolefina, poliéster, poliestireno o mezclas de los mismos.

12. 12.

El artículo de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el poliéster se selecciona de homopolímeros o copolímeros de poli(tereftalato de etileno), poli(ácido láctico) o mezclas de los mismos.

13. 13.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que por lo menos una capa del artículo está reticulada.

14. 14.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que por lo menos una capa del artículo se ha reticulado por radiación.

15. 15.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que comprende además por lo menos una capa adicional de una poliamida, un poliéster, un polietileno, un polipropileno, un polibutileno, un poliestireno, un policarbonato, un copolímero cíclico de olefina, un poliuretano, una poliacrilamida, un polímero modificado con anhídrido, un polímero modificado con acrilato o mezclas de los mismos.

16. 16.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la capa de contacto con el alimento comprende además por lo menos un antioxidante, un agente deslizante, un agente de antibloqueo, un colorante, un saboreante, un aromatizante, un agente organoléptico, un agente modificador del coeficiente de fricción, un lubricante, un tensioactivo, un agente encapsulante, un eliminador de oxígeno, un agente modificador del pH, un agente formador de la película, un emulsionante, un polifosfato, un humectante, un agente secador, un agente antimicrobiano, un agente quelante, un aglutinante, un almidón, un polisacárido o una combinación de los mismos.

17. 17.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la capa de contacto con el alimento tiene una superficie de contacto con el alimento que comprende entre 15,5 y 15.500 micromoles del agente que produce el color rojo de la mioglobina por metro cuadrado.

18. 18.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la capa de contacto con el alimento tiene una superficie de contacto con el alimento que comprende por lo menos 155 miligramos del agente que produce el color rojo de la mioglobina por metro cuadrado.

19. 19.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la capa de contacto con el alimento tiene una superficie de contacto con el alimento que

comprende menos de 387,5 miligramos del agente que produce el color rojo de la mioglobina por metro cuadrado.

20. 20.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la capa de contacto con el alimento comprende un polímero termosellable.

21. 21.

El artículo de acuerdo con la reivindicación 20, en el que la capa de contacto con el alimento comprende un polímero termosellable seleccionado de poliolefina, polietileno, polietileno de muy baja densidad (VLDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de alta densidad (HDPE), copolímero de etileno/α-olefina, polipropileno (PP), polibutileno (PB), ionómero, poliéster, copolímero de etilenoacetato de vinilo (EVA), copolímero de etileno-acrilato de metilo (EMA), copolímero de etileno-acrilato de butilo (EBA), copolímero de etileno-acrilato de etilo (EEA), copolímero de etileno-ácido acrílico (EAA), copolímero de etileno-ácido metacrílico (EMAA) o combinaciones de los mismos.

22. 22.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que por lo menos el 10% del artículo es transparente.

23. 23.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el artículo tiene un brillo de por lo menos 70 a 45°.

24. 24.

Un envase para alimentos, que comprende:

— un alimento que contiene mioglobina y que tiene un contenido de agua de por lo menos 5% en peso, y

— un receptáculo que comprende un artículo para envasar alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23 en forma de película polimérica,

y en el que la capa de contacto con el alimento del artículo para envasar alimentos tiene una superficie de contacto con el alimento, de la que por lo menos una porción está en contacto con por lo menos una porción de una superficie del alimento que contiene mioglobina.

25. 25.

El envase para alimentos de acuerdo con la reivindicación 24, en el que la capa de contacto con el alimento comprende el agente que produce el color rojo de la mioglobina como primer agente que produce el color rojo de la mioglobina,

y en el que el alimento comprende además un segundo agente que produce el color rojo de la mioglobina, que comprende un compuesto donante de monóxido de carbono.

26. 26.

El envase para alimentos de acuerdo con la reivindicación 24 ó 25, en el que el receptáculo contiene al alimento que contiene mioglobina en un medio con un contenido reducido de oxígeno.

27. 27.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 28, en el que el alimento que contiene mioglobina es un producto de carne fresca.

28. 28.

El envase para alimentos de acuerdo con la reivindicación 27, en el que el producto de carne fresca es buey, ternera, cerdo, cordero, aves de corral, pavo, pato, ganso, caza, pescado o marisco.

29. 29.

El envase para alimentos de acuerdo con la reivindicación 27 ó 28, en el que el producto de carne fresca es corte primario, corte subprimario, corte para venta al por menor, carne triturada, carne picada o combinaciones de los mismos.

30. 30.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 27 a 29, en el que el producto de carne fresca se mantiene en un medio con un contenido reducido de oxígeno o al vacío.

31. 31.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 30, en el que por lo menos una porción de la capa de contacto con el alimento es transparente y está en contacto con el alimento que contiene mioglobina.

32. 32.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 31, en el que el receptáculo comprende además una bandeja.

33. 33.

El envase para alimentos de acuerdo con la reivindicación 32, en el que por lo menos una porción del alimento que contiene mioglobina se mantiene en contacto con una atmósfera modificada que tiene nivel elevado de monóxido de carbono, dióxido de carbono, nitrógeno, un óxido de nitrógeno o mezclas de los mismos con respecto al de la atmósfera exterior al receptáculo.

34. 34.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 33, en el que el agente que produce el color rojo de la mioglobina es no gaseoso.

35. 35.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 34, en el que el alimento que contiene mioglobina comprende entre 0,1 y 25 miligramos de mioglobina por gramo de alimento, preferiblemente entre 3 y 20 miligramos de mioglobina por gramo de alimento o entre 1 y 5 miligramos de mioglobina por gramo de alimento.

36. 36.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 34, en el que el alimento que contiene mioglobina comprende menos de 1 milígramo de mioglobina por gramo de alimento.

37. 37.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 34, en el que el alimento que contiene mioglobina comprende por lo menos 1 milígramo de mioglobina por gramo de alimento.

38. 38.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 37, en el que el alimento que contiene mioglobina es fresco, congelado, refrigerado o descongelado.

39. 39.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 38, en el que el envase comprende una bolsa, saquito, envoltura, bandeja con una envoltura, envase contráctil, envase fino al vacío, envase con envoltura de flujo, envase termoconformado o una combinación de los mismos.

40. 40.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 39, en el que el envase está sellado herméticamente.

41. 41.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 40, en el que la capa de contacto con el alimento tiene una distribución uniforme de agente que produce el color rojo de la mioglobina sobre la superficie de contacto con el alimento de la capa de contacto con el alimento.

42. 42.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 41, en el que el agente que produce el color rojo de la mioglobina está presente en una cantidad suficiente para hacer que una superficie del alimento que contiene mioglobina tenga un matiz rojo visible por lo menos 10 días después de sellar herméticamente el alimento que contiene mioglobina en un medio bajo vacío.

43. 43.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 42, en el que el alimento que contiene mioglobina tiene un contenido de agua de por lo menos 40% en peso, preferiblemente de por lo menos 60% en peso.

44. 44.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 43, en el que el alimento que contiene mioglobina tiene un contenido de cloruro sódico menor que 2,0% en peso, preferiblemente igual o menor que 1,0% en peso.

45. 45.

El artículo para envases para alimentos de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la capa de contacto con el alimento comprende entre 0,1 y 5,0% en peso, preferiblemente por lo menos 0,1% en peso y menos de 2,0% en peso, más preferiblemente entre 0,75 y 1,75% en peso del agente que produce el color rojo de la mioglobina incorporado en dicha capa.

46. 46.

El artículo o envase para alimentos de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la capa de contacto con el alimento y la capa de barrera contra el oxígeno son la misma capa.

47. 47.

El artículo o envase para alimentos de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la película tiene un índice de transmisión de oxígeno menor que 310 cm³/m².24 h, preferiblemente menor que 75 cm³/m².24 h, más preferiblemente menor que 20 cm³/m².24 h, medido a 23°C y 0% de humedad relativa.

48. 48.

Un método de promover un color deseable sobre la superficie de un producto de carne fresca que contiene mioglobina, que comprende las etapas de:

—

suministrar un receptáculo que comprende una película polimérica que tiene una capa de barrera contra el oxígeno, comprendiendo la capa de contacto con el alimento una superficie de contacto con el alimento,

— proporcionar un producto de carne fresca que contiene mioglobina y que tiene un contenido de agua de por lo menos 5% en peso,

— poner en contacto el producto de carne fresca que contiene mioglobina con un agente que produce el color rojo de la mioglobina seleccionado de heterociclos nitrogenados, compuestos donantes de monóxido de azufre,

nitrosodisulfonatos, complejos de nitroso/metal de transición, nitrocompuestos orgánicos, nitrosocompuestos orgánicos, compuestos O-nitrosilados, compuestos S-nitrosilados, compuestos nonoatos, furoxanos, oxatriazol-5iminas, sydnoniminas, oximas o combinaciones de los mismos, para producir un producto de carne fresca que contiene mioglobina y que comprende menos de 1% en peso de cloruro sódico, y

— colocar el producto de carne fresca que contiene mioglobina en el receptáculo para que por lo menos una porción de la superficie de contacto con el alimento de la capa de contacto con el alimento del receptáculo esté en contacto con por lo menos una porción de una superficie del producto de carne fresca que contiene mioglobina.

49. 49.

El método de acuerdo con la reivindicación 48, en el que el producto de carne fresca que contiene mioglobina comprende menos de 0,5% en peso de cloruro sódico.

50. 50.

El método de acuerdo con la reivindicación 48 ó 49, en el que el producto de carne fresca que contiene mioglobina comprende menos de 50 ppm de nitrito, nitrato o combinaciones de los mismos.

51. 51.

El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 48 a 50, que comprende además:

— eliminar oxígeno de un medio que rodea al producto de carne fresca que contiene mioglobina, y

— almacenar el producto de carne fresca en un medio sustancialmente exento de oxígeno durante un tiempo suficiente para permitir la aparición del color deseable.

52. 52.

El método de acuerdo con la reivindicación 51, en el que el oxígeno se elimina del medio que rodea al producto de carne fresca que contiene mioglobina mediante vacío para producir un envase bajo vacío.

53. 53.

El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 48 a 52, en el que el color deseable tiene un matiz rojo.

Publication	Publication Date	Title
		Flesh lipid and carotenoid composition of Scottish farmed Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i>)
<u>Pelser et al.</u>	2007	Lipid oxidation in n-3 fatty acid enriched Dutch style fermented sausages
<u>Muguerza et al.</u>	2001	Effect of replacing pork backfat with pre-emulsified olive oil on lipid fraction and sensory quality of Chorizo de Pamplona—a traditional Spanish fermented sausage
<u>Luther et al.</u>	2007	Inhibitory effect of Chardonnay and black raspberry seed extracts on lipid oxidation in fish oil and their radical scavenging and antimicrobial properties
<u>Yoshida et al.</u>	1995	Variations in the composition of various acyl lipids, tocopherols and lignans in sesame seed oils roasted in a microwave oven
<u>Arab-Tehrany et al.</u>	2012	Beneficial effects and oxidative stability of omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acids
<u>Galobart et al.</u>	2001	Lipid Oxidation in Fresh and Spray-Dried Eggs Enriched with ω 3 and ω 6 Polyunsaturated Fatty Acids During Storage as Affected by Dietary Vitamin E and Canthaxanthin Supplementation
<u>Larsen et al.</u>	2010	Effect of cooking method on the fatty acid profile of New Zealand King Salmon (<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>)
<u>Achir et al.</u>	2010	Kinetic study of β -carotene and lutein degradation in oils during heat treatment
<u>Hoz et al.</u>	2004	Development of an n-3 fatty acid and α -tocopherol enriched dry fermented sausage
<u>Al-Saghir et al.</u>	2004	Effects of different cooking procedures on lipid quality and cholesterol oxidation of farmed salmon fish (<i>Salmo salar</i>)
<u>Bandonienė et al.</u>	2002	Antioxidative activity of sage (<i>Salvia officinalis</i> L.), savory (<i>Satureja hortensis</i> L.) and borage (<i>Borago officinalis</i> L.) extracts in rapeseed oil
<u>Terasaki et al.</u>	2009	EVALUATION OF RECOVERABLE FUNCTIONAL LIPID COMPONENTS OF SEVERAL BROWN SEAWEEDS (PHAEOPHYTA) FROM JAPAN WITH SPECIAL REFERENCE TO FUCOXANTHIN AND FUCOSTEROL CONTENTS 1
<u>Rodriguez-Carpena et al.</u>	2012	Avocado, sunflower and olive oils as replacers of pork back-fat in burger patties: effect on lipid composition, oxidative stability and quality traits
<u>Rižnar et al.</u>	2006	Antioxidant and antimicrobial activity of rosemary extract in chicken frankfurters
<u>Yıldız-Turp et al.</u>	2008	Effect of replacing beef fat with hazelnut oil on quality characteristics of sucuk—A Turkish fermented sausage
<u>Alireza et al.</u>	2010	Effect of frying process on fatty acid composition and iodine value of selected vegetable oils and their blends
<u>López-López et al.</u>	2009	Design and nutritional properties of potential functional frankfurters based on lipid formulation, added seaweed and low salt content
<u>Belhaj et al.</u>	2010	Oxidative kinetics of salmon oil in bulk and in nanoemulsion stabilized by marine lecithin

Legal Events

Date	Code	Title	Description
Kind code of ref document: A2			
2006-05-26	AK	Designated states	Designated state(s): AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BW BY BZ CA CH CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE EG ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KM KN KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV LY MA MD MG MK MN MW MX MZ NA NG NI NO NZ OM PG PH PL PT RO RU SC SD SE SG SK SL SM SY TJ TM TN TR TT TZ UA UG US UZ VC VN YU ZA ZM ZW
Kind code of ref document: A2			
2006-05-26	AL	Designated countries for regional patents	

Date	Code	Title	Description
			Designated state(s): BW GH GM KE LS MW MZ NA SD SL SZ TZ UG ZM ZW AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR BF BJ CF CG CI CM GA GN GQ GW ML MR NE SN TD TG
2006-08-17	DPE2	Request for preliminary examination filed before expiration of 19th month from priority date (pct application filed from 20040101)	<p>Ref document number: 2587560</p> <p>Country of ref document: CA</p> <p>Ref document number: 183218</p> <p>Country of ref document: IL</p>
2007-05-15	WWE	Wipo information: entry into national phase	<p>Ref document number: 2007542013</p> <p>Country of ref document: JP</p> <p>Ref document number: MX/a/2007/005882</p> <p>Country of ref document: MX</p>
2007-05-16	WWE	Wipo information: entry into national phase	<p>Ref country code: DE</p> <p>Ref document number: 2005816182</p> <p>Country of ref document: EP</p>
2007-06-19	WWE	Wipo information: entry into national phase	<p>Ref document number: 200580046056.X</p> <p>Country of ref document: CN</p>
2007-10-10	WWP	Wipo information: published in national office	<p>Ref document number: 2005816182</p> <p>Country of ref document: EP</p>
2008-01-07	WWE	Wipo information: entry into national phase	<p>Ref document number: 11719519</p> <p>Country of ref document: US</p>
2008-09-23	ENP	Entry into the national phase in:	<p>Ref document number: PI0516802</p> <p>Country of ref document: BR</p>

Indicadores de gestión T 5.1.

Prospectiva de patentes y artículos protegidos relacionados. Seguimiento del Estudio de Patentabilidad.

Entregables Hito 5

Ver Entregable Referencia IDI/2018/000090/H5

4. ACTIVIDADES SUBCONTRATADAS

- 4.1 Especifique las actividades concretas realizadas por cada una de las entidades subcontratadas (si las hubiere), indicando si se corresponden con las previstas en la solicitud o si se han producido desviaciones.
4.2 Valore el grado de cumplimiento de las entidades subcontratadas en la ejecución de sus actividades.

La tarea 5.1 estudio de patentabilidad fue subcontratada a Eurokonzern - Dungarvan, S.L., tal y como estaba previsto en la solicitud del proyecto, no habiéndose producido ningún tipo de desviación respecto a lo previsto.

El grado de cumplimiento de la ejecución de las tareas subcontratadas ha sido del 100 %.

5. HITOS ALCANZADOS. GRADO DE CUMPLIMIENTO

- 5.1 Indique los diferentes hitos alcanzados, relacionándolos con la planificación inicial del proyecto. Detalle los indicadores de seguimiento y entregables obtenidos en el periodo justificado.
5.2 Declare el % estimado de cumplimiento en cada uno de ellos.

Hito 1: Revisión bibliográfica y selección de matrices alimentarias a estudiar

Grado de cumplimiento respecto a lo planificado en el proyecto: 100 %

Se ha logrado realizar un diagnóstico de situación de la tecnología HPP en diversas matrices alimentarias, caracterizando de esta manera las matrices finalmente seleccionadas desde los puntos de vista microbiológico y organoléptico.

Concretamente se ha recurrido a la consulta y estudio de cerca de 50 referencias bibliográficas científico-técnicas, seleccionando finalmente 10 matrices alimentarias concretas.

Indicadores de seguimiento obtenidos: Consulta y estudio de cerca de 50 referencias bibliográficas de reconocido prestigio científico-técnico. Identificación de los sectores cárnico, de legumbres, IV gama, hortofrutícola, pesca y V gama, como sectores de potenciales productos a estudiar la aplicación de la tecnología HPP, concretando finalmente en el estudio de dicha tecnología en las matrices hamburguesa, picadillo, cinta de lomo adobada, faba fresca, patata IV gama lavada, pelada y cortada, zumo de arándano, zumo de kiwi, angulas, salpicón de marisco y pescados V gama a la brasa.

Entregable obtenido: IDI/2018/000090/H1-01

Hito 2: Revisión de procesos productivos y características de los productos

Grado de cumplimiento respecto a lo planificado en el proyecto: 100 %

Se logró evaluar 10 matrices alimentarias concretas (hamburguesa, picadillo, lomo adobado, faba fresca, patata IV gama, zumo de arándano, zumo de kiwi, angulas, salpicón de marisco y pescado a la brasa) en cuanto a su proceso productivo como en cuanto a las características intrínsecas de cada una de ellas.

Indicadores de seguimiento obtenidos: Definición de 8 procesos de elaboración, con sus respectivos diagramas de flujo, correspondiente a las matrices hamburguesa, picadillo, cinta de lomo adobada, faba fresca, patata IV gama lavada, pelada y cortada, zumos de frutas, angulas, salpicón de marisco y pescados V gama a la brasa. Asimismo, planteamiento de 5 formulaciones “base” correspondientes a las matrices hamburguesa, picadillo, cinta de lomo adobada, fresca, patata IV gama lavada, pelada y cortada y salpicón de marisco.

Entregable obtenido: IDI/2018/000090/H1-02

Hito 3: Pruebas experimentales de tratamiento por HPP

Grado de cumplimiento respecto a lo planificado en el proyecto: 100 %.

Se ha conseguido aplicar diferentes tratamientos de tiempo y presión en función de cada producto concreto, adaptando el formato de envasado de cada producto, tanto a sus características, como al tratamiento de HPP aplicado.

Asimismo se comparó el efecto del tratamiento HPP con el efecto de una pasteurización térmica, en los casos en los que es posible, concretamente en patata IV gama, zumo de arándano, zumo de kiwi, salpicón de marisco y pescado a la brasa.

Indicadores de seguimiento obtenidos: Selección de los formatos *skin* para los productos hamburguesa, cinta de lomo adobada y pescado a la brasa V gama, *bolsa plástica de vacío* para los productos picadillo, faba fresca, patata IV gama lavada, pelada y cortada, Angulas y Salpicón de marisco y *sellado* para los productos zumo de arándano y zumo de kiwi. Para el formato *skin*, definición de los materiales y características de alta barrera para la bandeja preformada y el film, para el formato *bolsa plástica de vacío* definición de los materiales y características necesarias y para el formato *sellado* definición del material de la botella y necesidad de doble obturación en el tapón de rosca. Elaboración de 4 muestras diferentes para la matriz hamburguesa, con 4 pruebas de tratamiento HPP, 4 muestras diferentes para la matriz picadillo con 4 pruebas de tratamiento HPP, 3 muestras diferentes para la matriz lomo adobado con 3 pruebas de tratamiento HPP, 2 pruebas de tratamiento HPP para la matriz faba fresca, 3 muestras diferentes para la matriz patata IV gama con 6 pruebas de tratamiento HPP, 4 muestras diferentes para la matriz zumo de arándano con 4 pruebas de tratamiento HPP, 4 muestras diferentes para la matriz zumo de kiwi y 4 pruebas de tratamiento HPP, 2 pruebas de tratamiento HPP para la matriz angula, 2 pruebas de tratamiento HPP para la matriz salpicón de marisco y 2 pruebas de tratamiento HPP para la matriz pescado a la brasa. Aplicación de tratamiento de pasteurización para los productos patata IV gama, zumo de arándano, zumo de kiwi, salpicón de marisco y pescado a la brasa V gama.

Entregable obtenido: IDI/2018/000090/H1-03

Hito 4: Validaciones

Grado de cumplimiento respecto a lo planificado en el proyecto: 100 %.

Se ha logrado validar, a nivel de vida útil, tanto microbiológica, como organoléptica, el tratamiento HPP en las matrices ensayadas incrementándose en todos los casos la vida útil tras el tratamiento HPP.

Indicadores de seguimiento obtenidos: Realización del estudio de seguimiento y evolución organoléptica de los productos tratados, determinando los que mejor comportamiento presentan, realización de los correspondientes estudios analíticos de vida útil y determinación de las matrices con mejor comportamiento, determinación analítica de los parámetros físico-químicos necesarios para definir las características intrínsecas de cada producto y estudio de funcionalidad a través de la determinación de analítica de la composición nutricional de cada referencia.

Entregable obtenido: IDI/2018/000090/H1-04

Hito 5: Estudio de patentabilidad de los resultados obtenidos

Grado de cumplimiento respecto a lo planificado en el proyecto: 100 %.

Se logró realizar un estudio favorable de patentabilidad, para el picadillo de chorizo fresco, con la garantía técnica de poder presentar la correspondiente solicitud de patente para proteger los resultados de la aplicación sinérgica de las altas presiones hidrostáticas y un extracto de pimentón en la mejora de la vida útil y mantenimiento del color en el picadillo de chorizo fesco.

Indicadores de seguimiento obtenidos: Prospectiva de patentes y artículos protegidos relacionados y culminación, en base a la citada prospectiva y a los resultados obtenidos de las validaciones, al correspondiente Estudio de Patentabilidad.

Entregable obtenido: IDI/2018/000090/H1-05

6. RESULTADOS CONSEGUIDOS

Enumerar brevemente, pero con claridad y precisión, los resultados obtenidos.

- Mejora de la vida útil, en términos microbiológicos, de las 10 referencias estudiadas.
- De las 10 referencias finamente estudiadas, se consiguió mejorar el tiempo de vida útil, tanto en términos microbiológicos, como en términos organolépticos, de 6 referencias concretas: hamburguesa, picadillo, lomo adobado, patata IV gama, Zumo de kiwi y Salpicón de marisco.
- Se ha logrado disponer de un estudio de patentabilidad favorable para a solicitud de la correspondiente patente de protección de los resultados. Concretamente para el picadillo de chorizo fresco.
- Se han identificado 10 posibles alegaciones nutricionales y saludables, de acuerdo a la legislación vigente en esta materia (Reglamentos 1924 y 432 correspondientemente).

7. RESULTADOS PREVISTOS NO CONSEGUIDOS

Indique y explique las causas.

No procede

8. INFORMACIÓN ADICIONAL

Detalle aquí cualquier otra información que desee hacer constar y que considere relevante para informar de la ejecución del proyecto.

No procede

9. CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES DE DIFUSIÓN Y PUBLICIDAD

En virtud del Apdo. 9 de la convocatoria:

1- Se ha instalado una placa conmemorativa en la que se informa de la ayuda recibida	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO			
2- Se ha informado a proveedores y terceros con los que se ha tenido relación con motivo del desarrollo del proyecto/estudio de la financiación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional. En particular se ha recogido la referencia a la financiación europea:					
• En el sitio o portal web del beneficiario, en caso de que disponga de él, identificando claramente el proyecto/estudio subvencionado	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NO DISPONE		
• En la formalización del encargo a los proveedores externos de I+D	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE		
• En los acuerdos de colaboración entre empresas	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE		
• En los Estudios de Viabilidad Técnica y en los Proyectos de Investigación Industrial y Desarrollo Experimental subcontratados a proveedores externos de I+D, independientemente del soporte material y/o virtual de los mismos	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE		
• En cualesquiera otros documentos elaborados con motivo del proyecto (contratos de subcontratación, informes de auditores, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NO PROCEDE		
• En una comunicación específica, de la que debe quedar constancia de su recepción, a los miembros del personal propio, cuyos costes, hayan sido considerados gastos subvencionables del proyecto	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NO PROCEDE		
• En el caso de aparatos, equipos, prototipos, etc., se han fijado a los mismos, etiquetas adhesivas con la referencia a la cofinanciación europea	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NO PROCEDE		

ENTREGABLE HITO 1

IDI/2018/000090/H1



Proyecto EVAPHALI

“Evaluación de las altas presiones hidrostáticas en
alimentos”

Referencia
IDI/2018/000090

ENTREGABLE HITO 1	REFERENCIA	Página
	IDI/2018/000090/H1	2 de 7

ÍNDICE:

1. INFORME RESUMEN DE LA BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA Y DESCRIPCIÓN DE LAS MATRICES SELECCIONADAS 3

ENTREGABLE HITO 1	REFERENCIA	Página
	IDI/2018/000090/H1	3 de 7

1. Informe resumen de la bibliografía consultada y descripción de las matrices seleccionadas

A lo largo del Hito 1 se consultaron las siguientes fuentes bibliográficas de marcado carácter científico-técnico:

- Albelda Zulueta, A. (2009). *Variación de compuestos bioactivos y con capacidad antioxidante en una bebida de zumo y leche al aplicar tecnologías no térmicas de conservación*. Tesis. Valencia. Universidad de Valencia.
- Albertos Muñoz, I. (2012-2013). *Efecto de films comestibles y altas presiones sobre la vida útil de filetes de trucha*. Tesis de Máster. Burgos. Universidad de Burgos.
- Alpas, H., Kalchayanand, N., Bozoglu, F., Ray, B., 2000. Interactions of high hydrostatic pressure, pressurization temperature and pH on death and injury of pressure-resistant and pressure-sensitive strains of foodborne pathogens. *International Journal of Food Microbiology* 60, 33–42.
- Andrés Martín, V. (2016). *Efecto del tratamiento de altas presiones hidrostáticas y del almacenamiento sobre la seguridad y la calidad nutricional, sensorial y funcional de smoothies como alternativa a las bebidas mixtas comerciales*. Tesis. Madrid. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Farmacia, Departamento de Nutrición y Bromatología II.
- Ananth, V., Dickson, J.S., Olson, D.G., Murano, E.A., 1998. Shelf life extension, safety, and quality of fresh pork loin treated with high hydrostatic pressure. *Journal of Food Protection* 61, 1649–1656.
- Asaka, M., Hayashi, R., 1991. Activation of polyphenol oxidase in pear fruits by high pressure treatment. *Agricultural and Biological Chemistry* 55, 2439–2440.
- Balny, C.; Masson, P. 1993. Effects on high pressure on proteins. *Food Rev. Int.* 9(4), 611-628.
- Barbosa-Cánovas, G.V.; Pothakamury, U.R.; Palou, E.; Swanson, B.G. 1998. Procesado de alimentos con alta presión. En: Conservación no térmica de alimentos, pp. 9-48. Ed. Acribia S.A. Zaragoza.
- Blanco Fuentes, C.A., Gómez Pallares, M., Ronda Balbás, F., Caballero Calvo, P.A., 2006. *Técnicas avanzadas de procesado y conservación de alimentos*. Universidad de Valladolid: Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial.
- Bruselas. Reglamento 2073/2005, de la Comisión, de 15 de noviembre de 2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios. 22 de diciembre de 2005, L 338, p. 1-26.

ENTREGABLE HITO 1	REFERENCIA	Página
	IDI/2018/000090/H1	4 de 7

- BUCHHEIM, W., Schütt, M., Frede, E. (1996). High pressure effects on emulsified fats. In R. Hayashi, C. Balny (eds.), *High pressure bioscience and biotechnology* (pp. 331-336). Amsterdam: Elsevier.
- BULL, M.K., Zerdin, K., Howe, E., Goicoechea, D., Paramanandhan, P., Stockman, R., Sellahewa, J., Szabo, E.A., Johnson, R.L., Stewart, C.M. (2004). The effect of high-pressure processing on the microbial, physical, and chemical properties of Valencia and Navel orange juice. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 5, 135-149.
- Cano, M.P., De Ancos, B., Plaza, L., Sánchez-Moreno, C., 2006. *Tecnología de altas presiones para la conservación de alimentos*. Capítulo 3.
- Cano, M.P.; Hernández, A.; De Ancos, B. 1997. *High pressure and temperature effects on enzyme inactivation in strawberry and orange products*. *Journal of Food Science*, 62(1):85-88.
- Capellas Puig, M. (1998). *Aplicación de la alta presión hidrostática en mató (queso fresco de leche de cabra)*. Bellaterra. Universidad Autónoma de Barcelona.
- CARDONA, A., Castelo, M., Sanjuán, E., Millán, R., Gómez, R. (1992). *Zumos de fruta. Principios generales de elaboración y estabilidad*. Alimentaria. Abril, 53-56.
- Carlez, A., Veciana-Nogues, T., & Cheftel, J. C. (1995). Changes in colour and myoglobin of minced beef meat due to high hydrostatic pressure processing. *Lebensm- Wiss.u-Techol*, 28, 528-538.
- Casp Vanaclocha, A., Abril Requena, J., 2003. *Procesos de conservación de alimentos* (2^a ed.). Madrid, España: Mundi-Prensa.
- Cheftel, J. C. (1995). Review: High-pressure, microbial inactivation and food preservation. *F. Sci. and Tech. Int.*, 1, 75-90.
- Cheftel, J. C., & Culoli, J. (1997). Effects of high pressure on meat: a review. *Meat Science*, 46(3), 211-236.
- Civera Civera, M. (2012). *Efecto combinado de la aplicación de altas presiones hidrostáticas y Stevia Rebaudiana sobre la actividad de peroxidasa y polifenoloxidasa*. Máster. Valencia. IATA-CSIC.
- Crossland, B. 1995. The development of high pressure processing. En: *High pressure processing of foods*. pp 7-27. Edited by Ledward, Jonhstn, Earnshaw and Hasting. Ed. Nottingham University Press.
- Daoudy, L. (2004). *Efecto de las altas presiones hidrostáticas sobre el gazpacho y zumo de uva*. Tesis. Bellaterra. Universidad Autónoma de Barcelona.

ENTREGABLE HITO 1	REFERENCIA	Página
	IDI/2018/000090/H1	5 de 7

- DEDE, S., Alpas, H., Bayindirli, A. (2007). High hydrostatic pressure treatment and storage of carrot and tomato juices: Antioxidant activity and microbial safety. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87, 773-782.
- Eshtiaghi, M. N.; Knorr, D. 1993. Potato cubes response to water blanching and high hydrostatic pressure. *J. Food Sci.* 58(6), 1371-1373.
- Farr, D. 1990. High pressure technology in the food industry. *Trends Food Sci. Technol.* 1, 14-16.
- García-Palazón, A.; Suthanthangjai, W.; Kajda, P.; Zabetakis, I.; 2004. The effect of high hydrostatic pressure on B-glucosidase, peroxidase and polyphenoloxidase in red raspberry (*Rubus idaeus*) and strawberry (*Fragaria x ananassa*). *Food Chemistry*, 88: 7-10.
- Galazka, V.B., Ledward, D.A., Dickinson, E., Langley, K.R. 1995. High pressure effects on emulsifying behavior of whey protein concentrate. *Journal Food Science* 60(6), 1341-1343.
- Gomes, M. R. A.; Ledward, D. A. 1996. Effect og high-pressure treatment on the activity of some poliphenoloxidases. *Food Chem.* 56(1), 1-5.
- Gross, M. and Jaenické, R. 1994. Proteins under pressure. *Eur. J. Biochem.* 221, 617-630.
- Heremans, K. 1995. High pressure effects on biomolecules. En: High pressure processing of foods. pp 81-97. Edited by Ledward, Jonhstn, Earnshaw and Hasting. Ed. Nottingham University Press.
- Hibi, Y., Matsumoto, T., Hagiwara, S. 1993. Effect of high pressure on the crystalline structure of various starch granules. *Cereal Chem.* 70(6), 671-675.
- Hill, V. M.; Ledward, D. A.; Ames, J. A. 1996. Influence of high hydrostatic pressure and pH on the rate of Maillard browning in a glucose-lysine system. *J Agric. Food Chem.* 44, 594-598.
- Hite, B. H.; Giddins, N. J.; Weakly, C. E. 1914. The effect of pressure on certain microorganisms encountered in the preservation of fruits and vegetables. *West Virginia Agric. Exp. Sta. Bull.* 146, 2-67.
- Hurtado, J.L.; Montero, P.; Borderías, A.J. 2000. Prolongación de la vida útil de merluza (*Merluccius capensis*) sometida a altas presiones conservada en refrigeración. *Food SciTech. Int.* 6(3), 243-249.
- Ibarz, A.; Sangronis, E; Barbos-Cánovas, G. V.; Swanson, B. G. 1996. Inhibition of poliphenoloxidase in apple slices by high pressure treatment. Trabajo presentado en la reunión del IFT-1996.

ENTREGABLE HITO 1	REFERENCIA	Página
	IDI/2018/000090/H1	6 de 7

- Keenan. D.F.; Rößle. C.; Gormley. R.; Butler. F.; Brunton. N. 2012. Effect of high hydrostatic pressure and thermal processing on the nutritional quality and enzyme activity of fruit smoothies. *Food Science and Technology*, **45**: 50-57.
- Knorr, D.; Schlueter, O.; Heinz, V. 1998. Impact of high hydrostatic pressure on phase transitions of foods. *Food Technol.* 52(9), 42-45.
- Margarita Garriga, Mª T. (2002). "Tecnologías emergentes en la conservación de productos cárnicos: altas presiones hidrostáticas en jamón cocido loncheado". *EUROCARNE*. Nº 104, p. 1-6.
- Pradas Baena, I. y Moreno Rojas, J.M. (206). *Aplicación de Altas Presiones Hidrostáticas en la Industria Alimentaria*. Córdoba: Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.
- Rosenthal, A.; Ledward, D.; Defaye, A.; Gilmour, S.; Trinca, L. 2002. Effect of pressure, temperature, time and storage on peroxidase and polyphenoloxidase from pineapple. En: Hayashi, R. (eds.). *Trends in High Pressure Bioscience and Biotechnology*. Elsevier Science B.V., 525-532.
- Sanz, P. (2013). *Procesado con altas presiones hidrostáticas y sus efectos en los alimentos*. VI Escuela de Altas Presiones. Oviedo.
- Takahashi, K.; Ishii, H.; Ishikawa, H. 1993. Sterilization of bacteria and yeasts by hydrostatic pressurization at low temperature. En: High pressure science for food. Ed. Hayashi, R. pp 225-232. Kyoto: San-Ei Pub. Co.
- Téllez Luis, S. J.; Ramírez, J. A.; Pérez Lamela, C.; Vázquez, M.; Simal Gándara, J. (2001). "Aplicación de la alta presión hidrostática en la conservación de los alimentos". *Ciencia y Tecnología Alimentaria*. Vol. 3, No. 2, pp. 66-80, 2001.
- Tewari, G., & Holley, R. A. (1999). High pressure processing of foods: An overview. *Science des Alim.*, 19, 619-661.
- Toledo del Árbol, Mª T. (2016). *Conservación de alimentos mediante tratamientos por alta presión hidrostática*. Tesis. Jaén, Universidad de Jaén.
- Tomás-Barberán, F.A.; Espín, J.C. 2001. Phenolic compounds and related enzymes as determinants of quality in fruits and vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81(9):853-876.

ENTREGABLE HITO 1	REFERENCIA	Página
	IDI/2018/000090/H1	7 de 7

De la bibliografía consultada se definieron las matrices alimentarias susceptibles de ser tratadas por HPP:

SECTOR AGROALIMENTARIO	MATRIZ ALIMENTARIA	OBSERVACIONES
CÁRNICO	1.- Hamburguesa 2.- Picadillo 3.- Lomo adobado	1.- Elevada manipulación: contaminación microbiológica 2.- Vida útil muy corta. Producto típico 3.- Gran rotación en HORECA
LEGUMBRES	1.- Faba fresca	1.- Vida útil muy corta. Temporalidad. Prestigio cultural
IV GAMA	1.- Patata IV gama	1.- Vida útil muy corta. Uso de alérgenos
HORTOFRUTÍCOLA	1.- Zumo de arándano 2.- Zumo de kiwi	1.- Valorización destío. Cultivo en Asturias 2.- Valorización destío. Cultivo en Asturias
PESCADO	1.- Angulas	1.- Gourmet. Temporalidad
V GAMA	1.- Salpicón de marisco 2.- Pescado a la “brasa”	1.- Escasa vida útil. Valor añadido 2.- Elevado valor añadido

ENTREGABLE HITO 2

IDI/2018/000090/H2



Proyecto EVAPHALI

“Evaluación de las altas presiones hidrostáticas en
alimentos”

Referencia
IDI/2018/000090

ENTREGABLE HITO 2	REFERENCIA	Página
	IDI/2018/000090/H2	2 de 10

ÍNDICE:

1. INFORME RESUMEN DE LAS FORMULACIONES Y PROCESOS PRODUCTIVOS SELECCIONADOS. 3

ENTREGABLE HITO 2

REFERENCIA

IDI/2018/000090/H2

Página

3 de 10

1. Informe resumen de las formulaciones y procesos productivos seleccionados

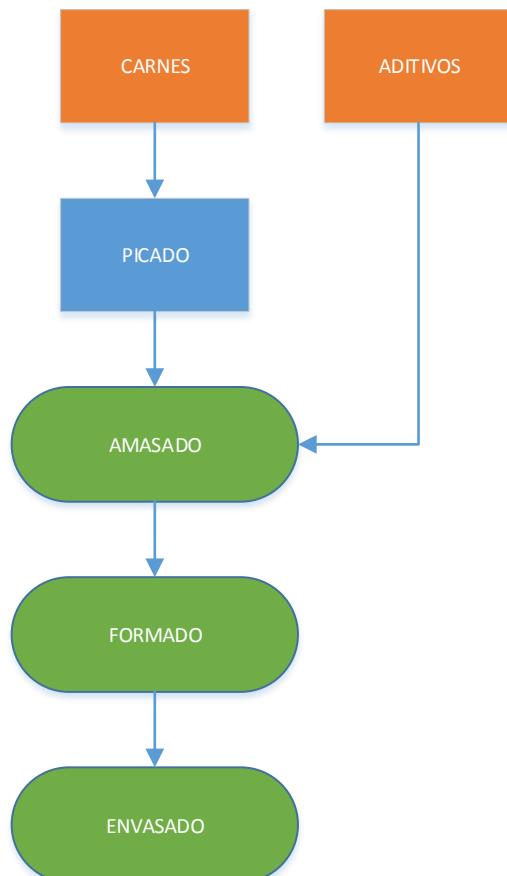
HAMBURGUESA

FORMULACIÓN

INGREDIENTE	DOSIFICACIÓN
Magro	95 %
Agua decolorada	5 % (sobre carne + agua)
Sal	16 (g/Kg)
Helanox	2 (g/Kg)
Fibra de cítricos	5 (g/Kg)
Pimienta negra	1,2 (g/Kg)

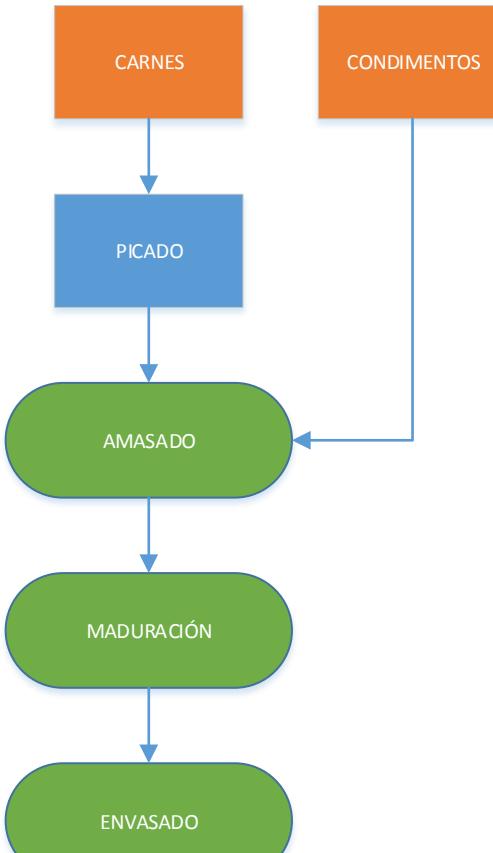
PROCESO PRODUCTIVO

HAMBURGUESA



PICADILLO

FORMULACIÓN		PROCESO PRODUCTIVO
INGREDIENTE	DOSIFICACIÓN	
Magro	80 %	
Papada	20 %	
Sal	17 (g/Kg)	
Ajo	10 (g/Kg)	
Pimentón dulce	24 (g/Kg)	
Pimentón picante	6 (g/Kg)	

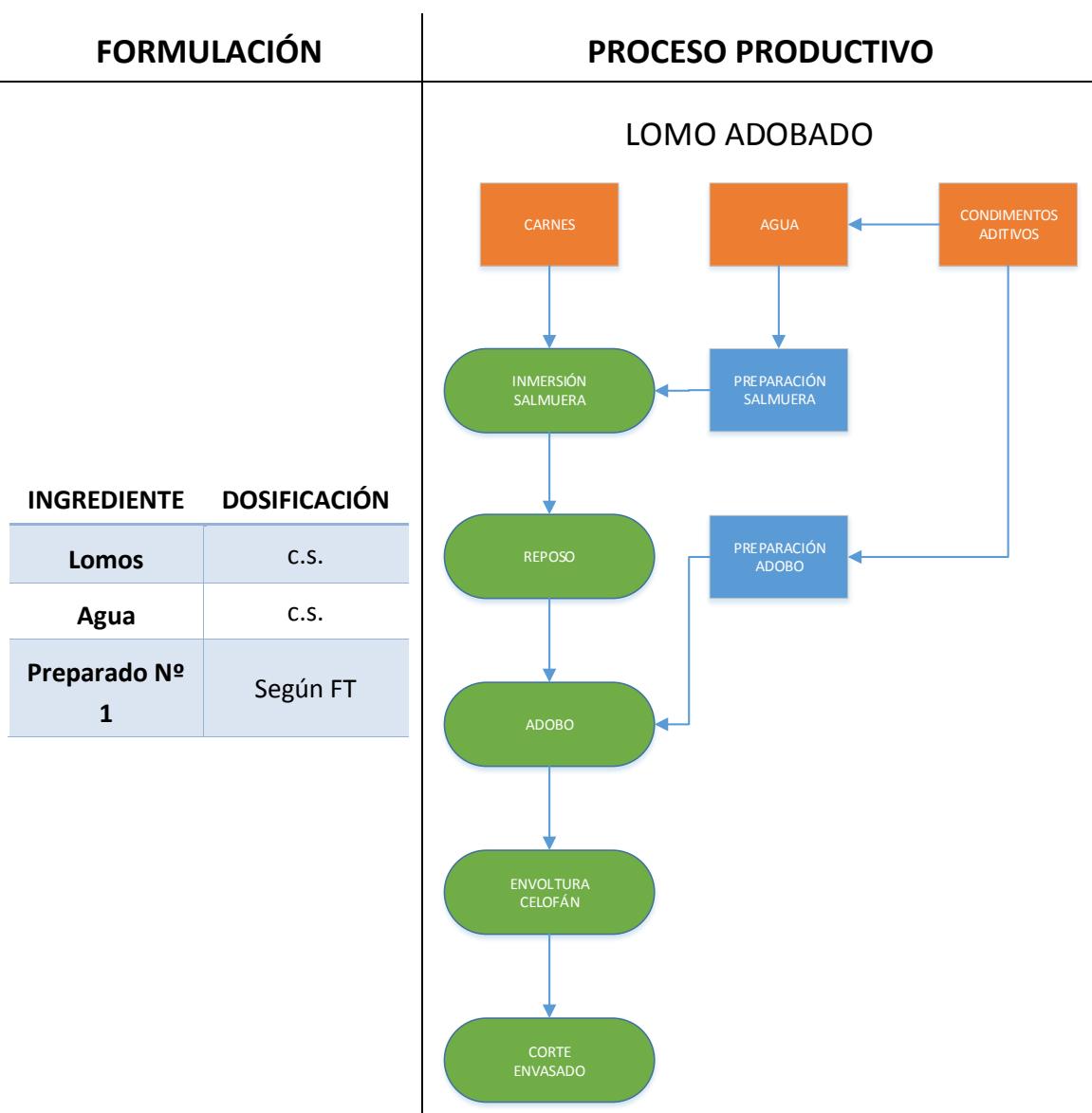


```

graph TD
    CARNES[CARNES] --> PICADO[PICADO]
    CONDIMENTOS[CONDIMENTOS] --> PICADO
    PICADO --> AMASADO([AMASADO])
    AMASADO --> MADURACION([MADURACIÓN])
    MADURACION --> ENVASADO([ENVASADO])
    
```

PICADILLO

LOMO ADOBADO



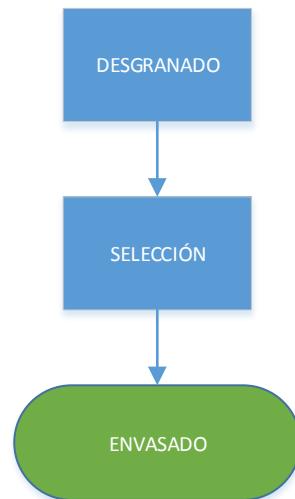
FABA FRESCA

FORMULACIÓN

NO APLICA

PROCESO PRODUCTIVO

FABA FRESCA



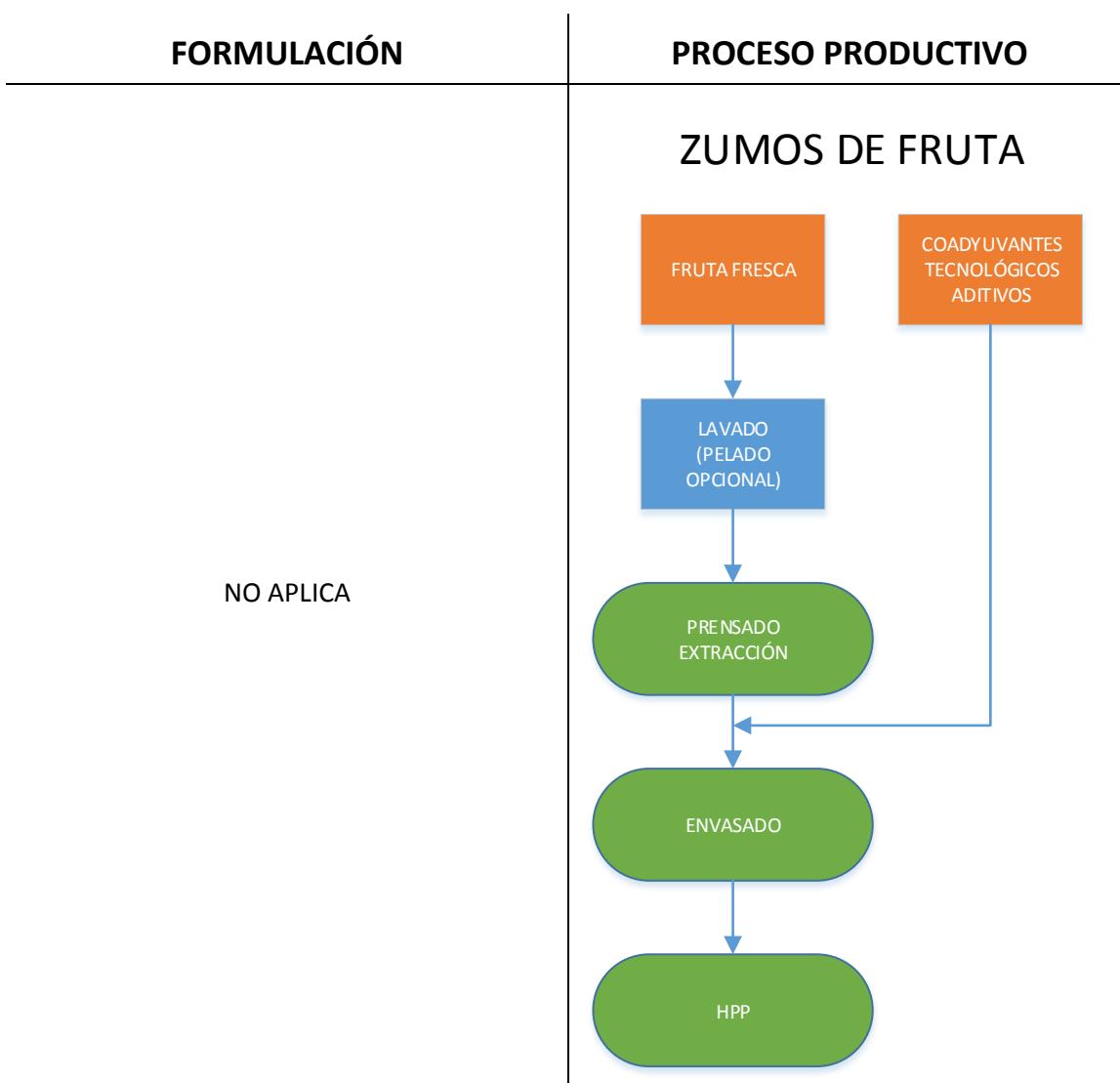
PATATA IV GAMA

FORMULACIÓN		PROCESO PRODUCTIVO
INGREDIENTE	DOSIFICACIÓN	PATATA IV GAMA
Patata	C.S.	
Ácido cítrico	3 %	
Metabisulfito sódico	3 %	

```

graph TD
    Patata[Patata] --> Lavado[LAVADO]
    Antioxidantes[ANTIOXIDANTES] --> Agua[AGUA]
    Lavado --> PeladoCortado[PELADO CORTADO]
    PeladoCortado --> Inmersion[INMERSIÓN]
    Agua --> Inmersion
    Inmersion --> Envasado[ENVASADO]
  
```

ZUMOS DE FRUTA



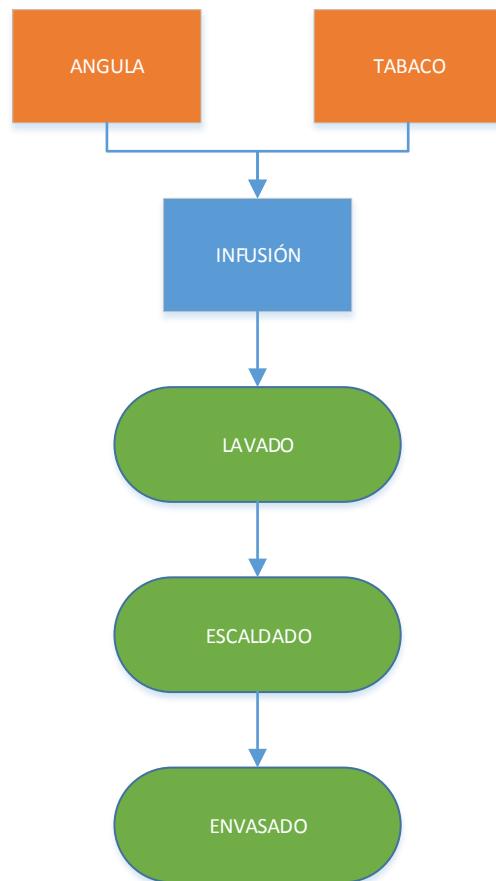
ANGULAS

FORMULACIÓN

NO APLICA

PROCESO PRODUCTIVO

ANGULAS



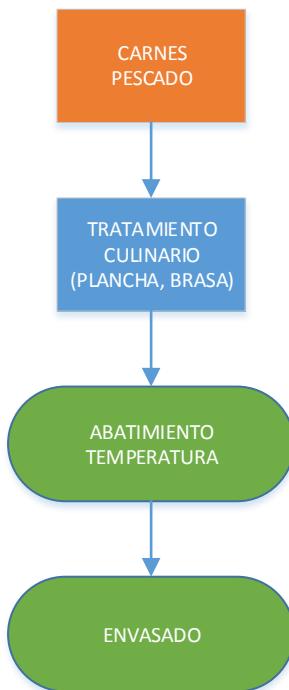
V GAMA

FORMULACIÓN

NO APLICA

PROCESO PRODUCTIVO

V GAMA



ENTREGABLE HITO 3

IDI/2018/000090/H3



Proyecto EVAPHALI

“Evaluación de las altas presiones hidrostáticas en
alimentos”

Referencia
IDI/2018/000090

ENTREGABLE HITO 3	REFERENCIA	Página
	IDI/2018/000090/H3	2 de 10

ÍNDICE:

1. INFORME RESUMEN DE LAS PRUEBAS EJECUTADAS: FORMULACIÓN, ETAPAS, PARÁMETROS DE PROCESO Y FORMATO Y MATERIAL DE ENVASADO 3

ENTREGABLE HITO 3	REFERENCIA	Página
	IDI/2018/000090/H3	3 de 10

1. Informe resumen de las pruebas ejecutadas: formulación, etapas, parámetros de proceso y formato y material de envasado

HAMBURGUESA

- RESUMEN DE PRUEBAS

INGREDIENTE	CONTROL	PRUEBA			
		P1	P2	P3	P4
Magro (%)	95	95	95	95	95
Agua (%)	5	5	5	5	5
Sal (g/Kg)	16	16	16	16	16
Antioxidante (g/Kg)	2	2	2	2	2
Retenedor agua (g/Kg)	5	5	8	8	8
Especias (g/Kg)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Colorante A (g/Kg)	-	18	-	25	-
Colorante B (g/Kg)	-	-	0,4	-	-
Colorante C (g/Kg)	-	-	-	-	4

- ENVASADO

FORMATO	DENOMINACIÓN	MATERIAL
<i>Skin</i>	<p>Film: VST 0250 (Cryovac)</p> <p>Barqueta: CPK182525PND (Tecnoenvases)</p>	<p>Film: film laminado (8 capas) compuesto por: PE/EVA/EVA/Adhesivo/EVA/Adhesivo/EVA/PE.</p> <p>Barqueta: PP/PE</p>

ENTREGABLE HITO 3	REFERENCIA	Página
	IDI/2018/000090/H3	4 de 10

PICADILLO

- RESUMEN DE PRUEBAS

INGREDIENTE	PRUEBA				
	CONTROL	P1	P2	P3	P4
Magro (%)	80	80	80	80	80
Grasa (%)	20	20	20	20	20
Sal (g/Kg)	17	17	17	17	17
Ajo (g/Kg)	10	10	10	10	10
Pimentón dulce (g/Kg)	24	24	24	24	24
Pimentón picante (g/Kg)	6	6	6	6	6
Estabilizante A	-	15	-	15	-
Colorante D	-	-	2,5	2,5	8

- ENVASADO

FORMATO	DENOMINACIÓN	MATERIAL
Vacio	<u>Bolsa</u> : 30/120 <u>Bolsa</u> (Faba): Alta Barrera	<u>Bolsa</u> : PA/PE <u>Bolsa</u> : PA/EVOH/PE

ENTREGABLE HITO 3	REFERENCIA	Página
	IDI/2018/000090/H3	5 de 10

LOMO ADOBADO

- RESUMEN DE PRUEBAS

INGREDIENTE	PRUEBA		
	CONTROL	P1	P2
Lomo de porcino (Uds.)	4	4	4
Salmuera (L)	11	11	11
Preparado de lomo Nº 1 (g/L)	-	100	150
DÍAS INMERSIÓN			
	5	5	5

- ENVASADO

FORMATO	DENOMINACIÓN	MATERIAL
Skin	<u>Film</u> : VST 0250 (Cryovac) <u>Barqueta</u> : CPK182525PND (Tecnoenvases)	Film : film laminado (8 capas) compuesto por: PE/EVA/EVA/Adhesivo/EVA/ Adhesivo/EVA/PE. Barqueta : PP/PE

ENTREGABLE HITO 3	REFERENCIA	Página
	IDI/2018/000090/H3	6 de 10

FABA FRESCA

En el caso de la faba fresca *no ha lugar* formular el producto; lo que se realizó fue el envasado al vacío de 40 muestras de 200 g de faba recién desgranada, en bolsas alta barrera.

FORMATO	DENOMINACIÓN	MATERIAL
Vacio	<u>Bolsa</u> : 30/120 <u>Bolsa</u> (Faba): Alta Barrera	Bolsa: PA/PE Bolsa: PA/EVOH/PE

ENTREGABLE HITO 3	REFERENCIA	Página
	IDI/2018/000090/H3	7 de 10

PATATA IV GAMA

- RESUMEN DE PRUEBAS

INGREDIENTE	PRUEBA			
	CONTROL	P1	P2	P3
Patata bastón (Kg)	15	15	15	15
Antioxidante A (mg/Kg)	-	-	50	50
Antioxidante B (mg/Kg)	-	-	30	50

- ENVASADO

FORMATO	DENOMINACIÓN	MATERIAL
Vacío	<u>Bolsa</u> : 30/120 <u>Bolsa</u> (Faba): Alta Barrera	<u>Bolsa</u> : PA/PE <u>Bolsa</u> : PA/EVOH/PE

ENTREGABLE HITO 3	REFERENCIA	Página
	IDI/2018/000090/H3	8 de 10

ZUMOS: KIWI Y ARÁNDANO

- RESUMEN DE PRUEBAS

INGREDIENTE	PRUEBA				
	CONTROL	P1	P2	P3	P4
Zumo prensado (%)	100	100	100	100	100
Antioxidante A (g/Kg)	-	25	30	-	-
Antioxidante B (g/Kg)	-	-	-	-	25
Antioxidante C (g/Kg)	-	-	-	17	-

- ENVASADO

FORMATO	DENOMINACIÓN	MATERIAL
Sellado	<u>Botella</u> : CILI PCP <u>Tapón</u> : DS SUS 28/16 7084 SFB CSD2 (Bericap)	<u>Botella</u> : PET/NEOPET <u>Tapón</u> : PET

ENTREGABLE HITO 3	REFERENCIA	Página
	IDI/2018/000090/H3	9 de 10

ANGULAS

En el caso de la angula *no ha lugar* formular el producto; lo que se realizó fue preparar una infusión de tabaco como tratamiento de letalidad, posteriormente realizar un *blanching* del producto en agua hirviendo, para por último proceder al envasado en bolsa al vacío, de 10 muestras de 50 g cada una.

FORMATO	DENOMINACIÓN	MATERIAL
Vacio	<u>Bolsa</u> : 30/120 <u>Bolsa</u> (Faba): Alta Barrera	<u>Bolsa</u> : PA/PE <u>Bolsa</u> : PA/EVOH/PE

ENTREGABLE HITO 3	REFERENCIA	Página
	IDI/2018/000090/H3	10 de 10

V GAMA

En la elaboración de los productos V gama, *no ha lugar* formular los productos; la elaboración y el envasado de cada uno de ellos se realizó de la siguiente manera:

- **SALPICÓN DE MARISCO:** Por una parte, se coció el marisco y se separó la carne del caparazón y por otra parte se preparó una vinagreta a pH = 5,1. Se ensamblaron el marisco y la vinagreta y se envasaron al vacío en bolsa, 10 muestras de 200 g cada una de ellas.

FORMATO	DENOMINACIÓN	MATERIAL
Vacío	<u>Bolsa</u> : 30/120 <u>Bolsa</u> (Faba): Alta Barrera	<u>Bolsa</u> : PA/PE <u>Bolsa</u> : PA/EVOH/PE

- **PESCADO A LA BRASA:** Se trabajó con dos tipos de pescado “selecto”, Lubina y Rey; ambos se evisceraron y se sometieron a un tratamiento que simulaba el proceso de braseado en una salamandra, favoreciendo las reacciones de Maillard típicas de la brasa, con el correspondiente rustido de la piel de los pescados.

FORMATO	DENOMINACIÓN	MATERIAL
Skin	<u>Film</u> : VST 0250 (Cryovac) <u>Barqueta</u> : CPK182525PND (Tecnoenvases)	<u>Film</u> : film laminado (8 capas) compuesto por: PE/EVA/EVA/Adhesivo/EVA/ Adhesivo/EVA/PE. <u>Barqueta</u> : PP/PE

ENTREGABLE HITO 4

IDI/2018/000090/H4



Proyecto EVAPHALI

“Evaluación de las altas presiones hidrostáticas en
alimentos”

Referencia
IDI/2018/000090

ENTREGABLE HITO 4	REFERENCIA	Página
	IDI/2018/000090/H4	2 de 8

ÍNDICE:

1. INFORME RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LAS VALIDACIONES EJECUTADAS 3

ENTREGABLE HITO 4

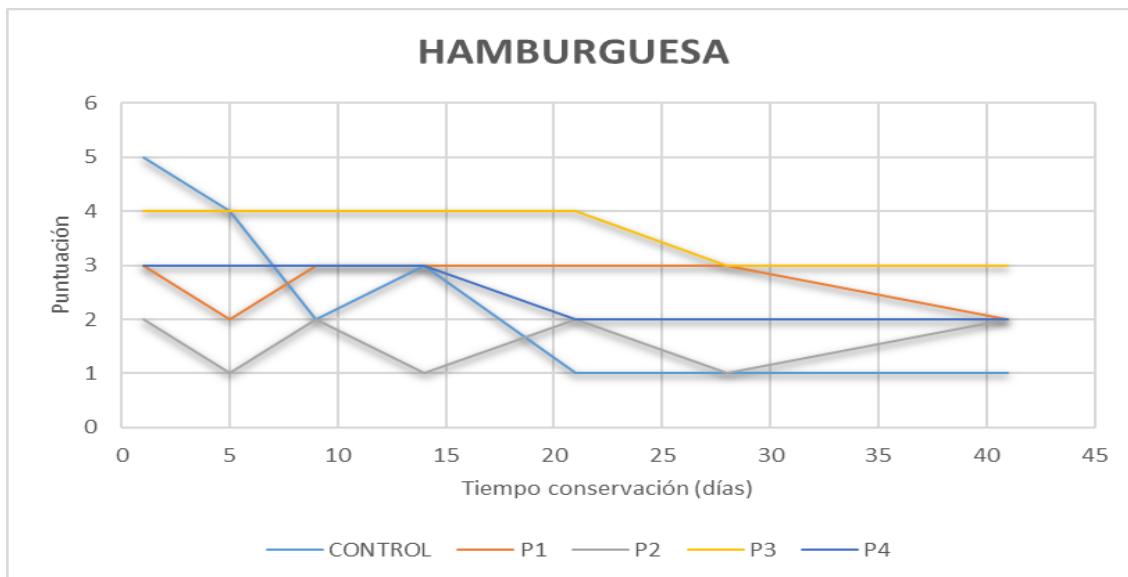
REFERENCIA	Página
IDI/2018/000090/H4	3 de 8

1. Informe resumen de los resultados de las validaciones ejecutadas

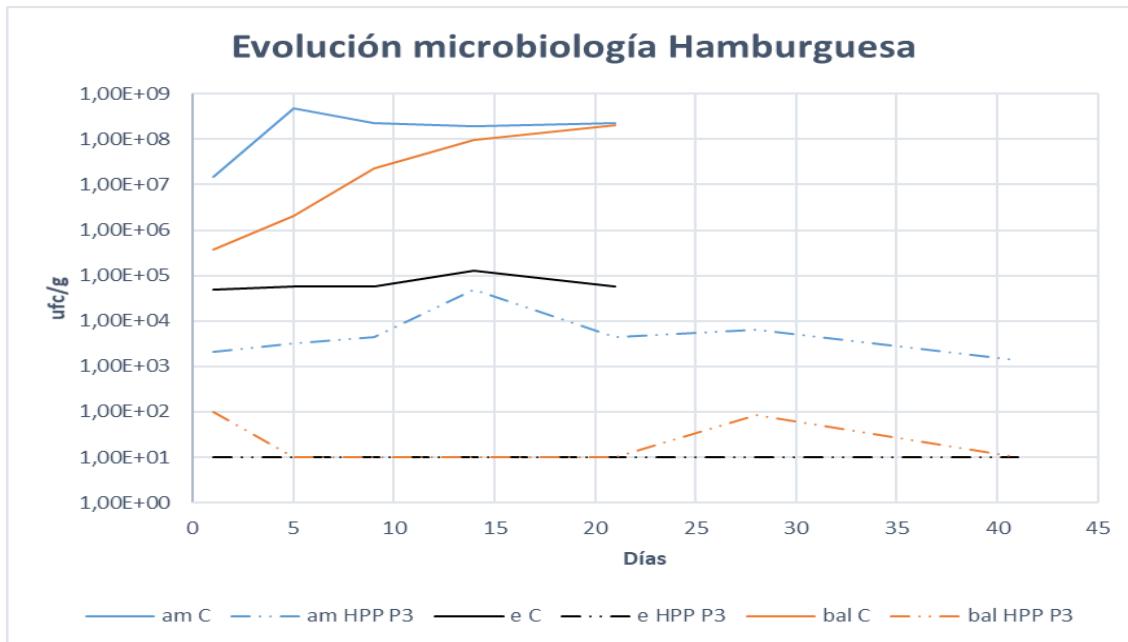
Se detallan los resultados de las validaciones de las matrices validadas favorablemente:

HAMBURGUESA

- Resultados organolépticos



- Resultados microbiológicos

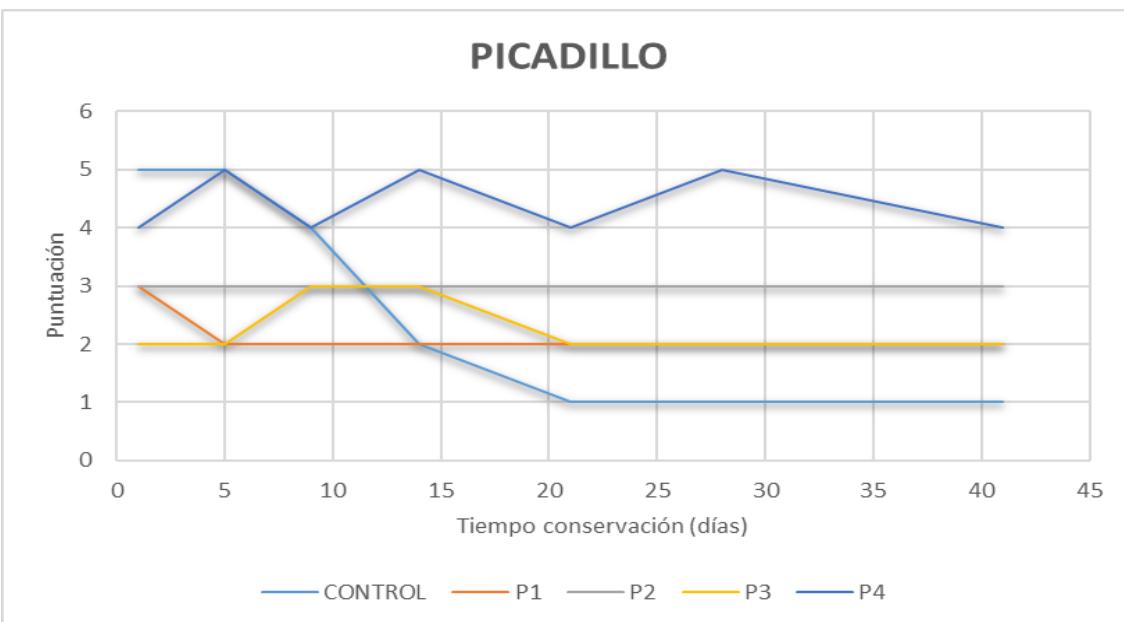


ENTREGABLE HITO 4

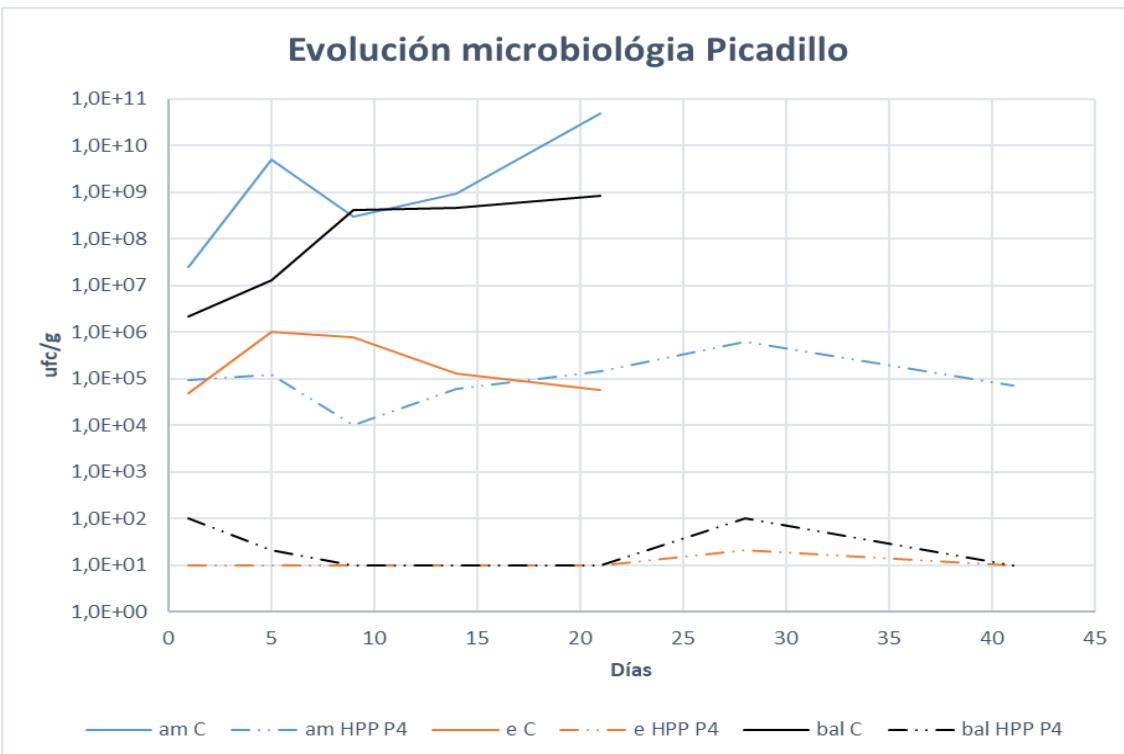
REFERENCIA	Página
IDI/2018/000090/H4	4 de 8

PICADILLO

- Resultados organolépticos



- Resultados microbiológicos



ENTREGABLE HITO 4

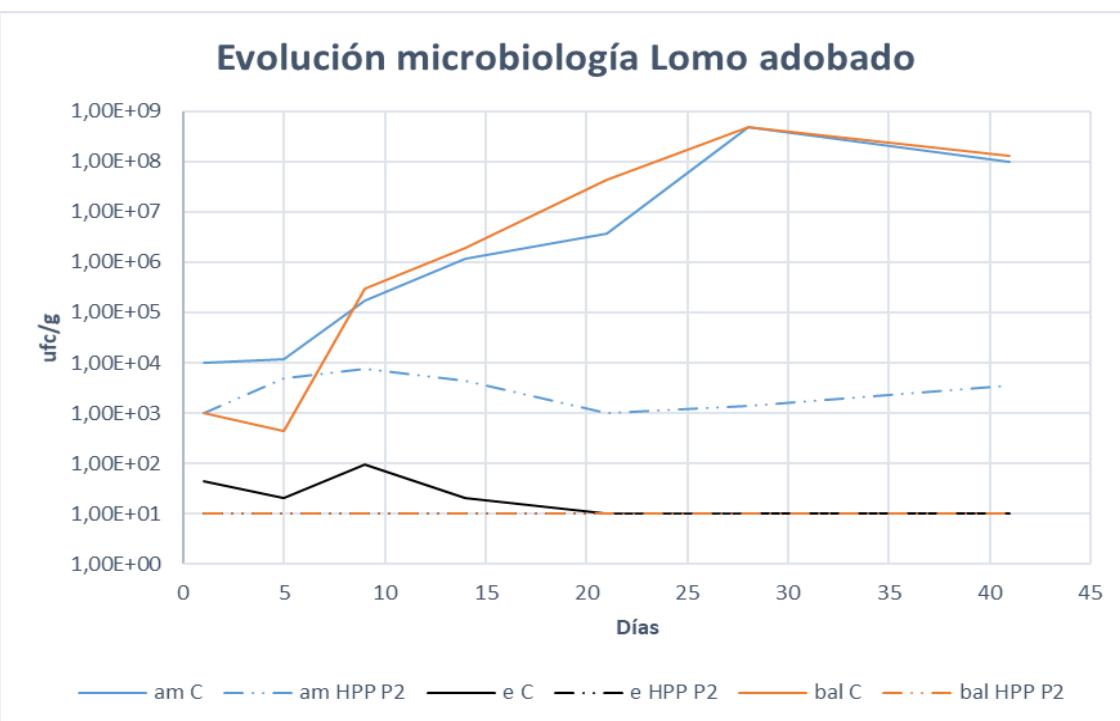
REFERENCIA	Página
IDI/2018/000090/H4	5 de 8

LOMO ADOBADO

- Resultados organolépticos



- Resultados microbiológicos

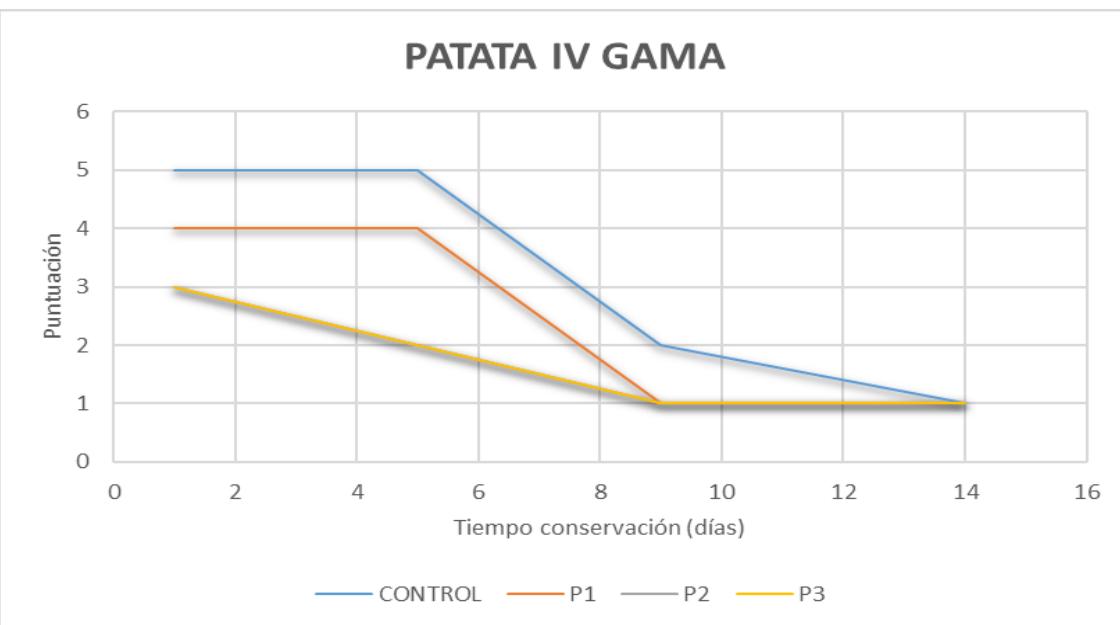


ENTREGABLE HITO 4

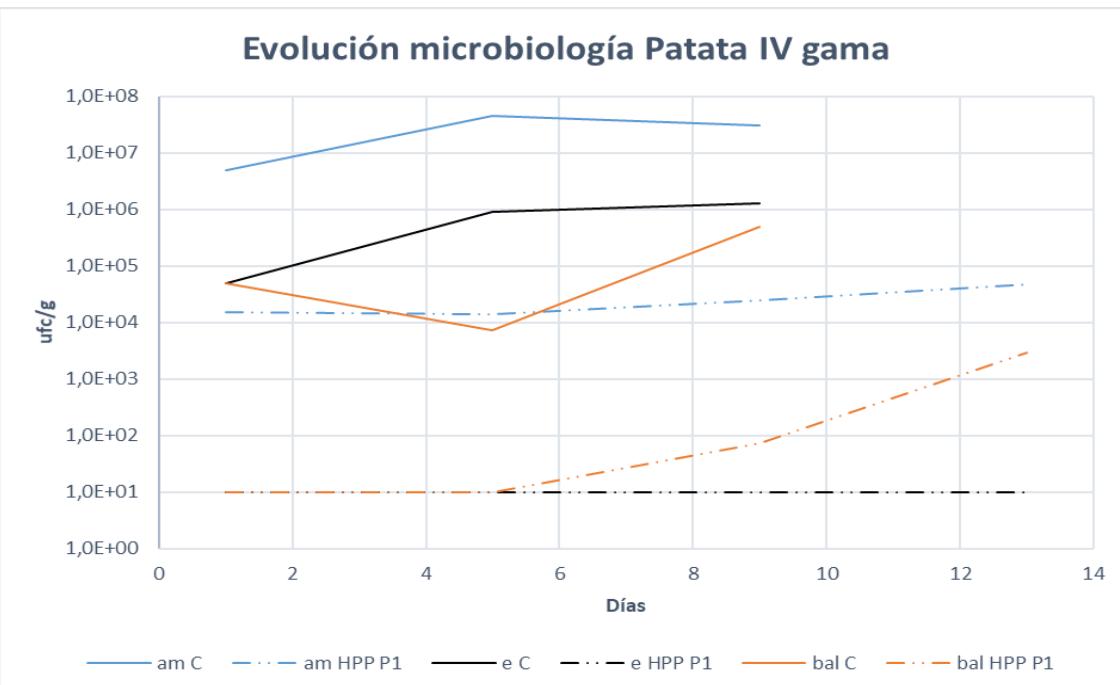
REFERENCIA	Página
IDI/2018/000090/H4	6 de 8

PATATA IV GAMA

- Resultados organolépticos



- Resultados microbiológicos

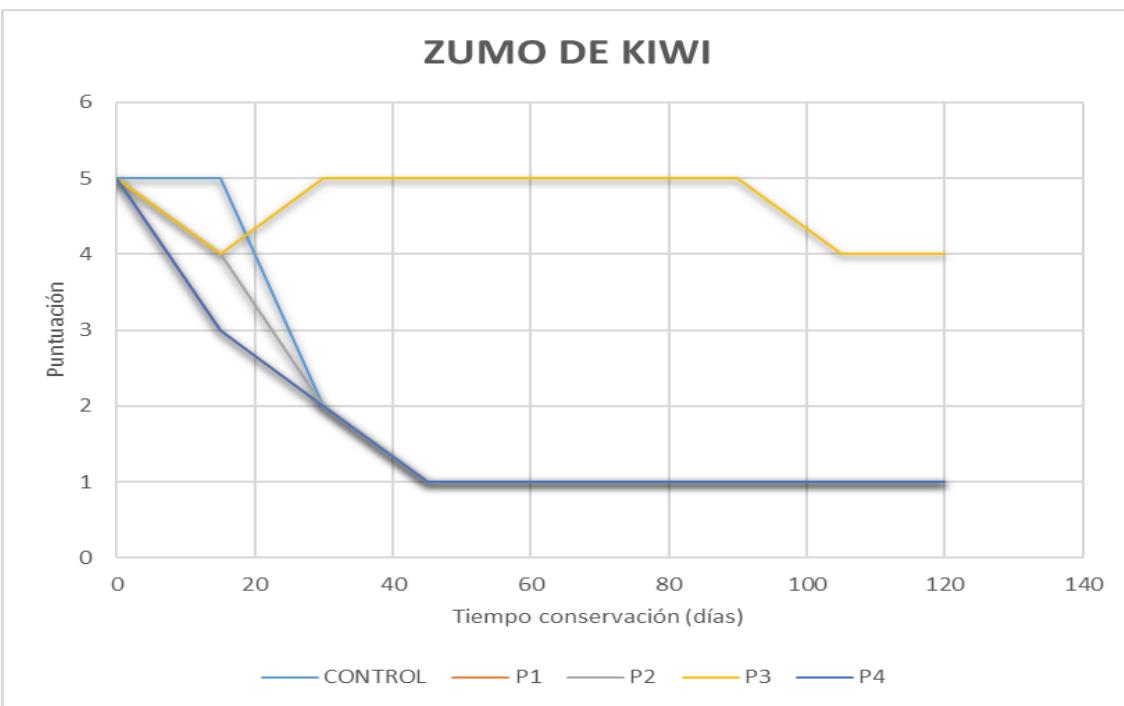


ENTREGABLE HITO 4

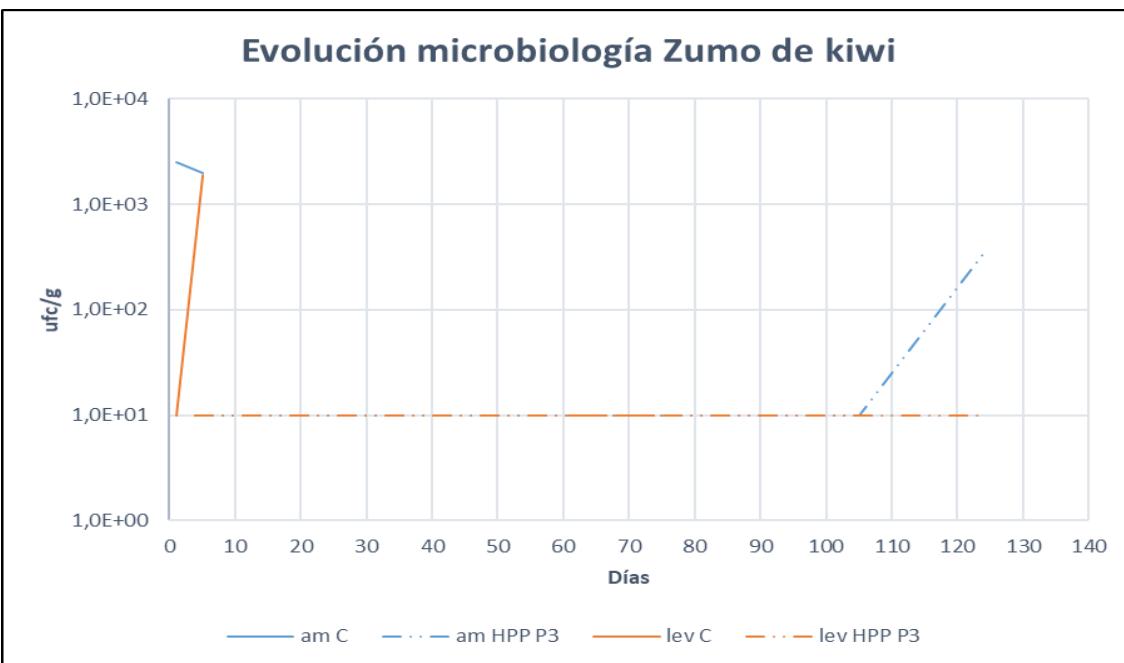
REFERENCIA	Página
IDI/2018/000090/H4	7 de 8

ZUMO DE KIWI

- Resultados organolépticos



- Resultados microbiológicos

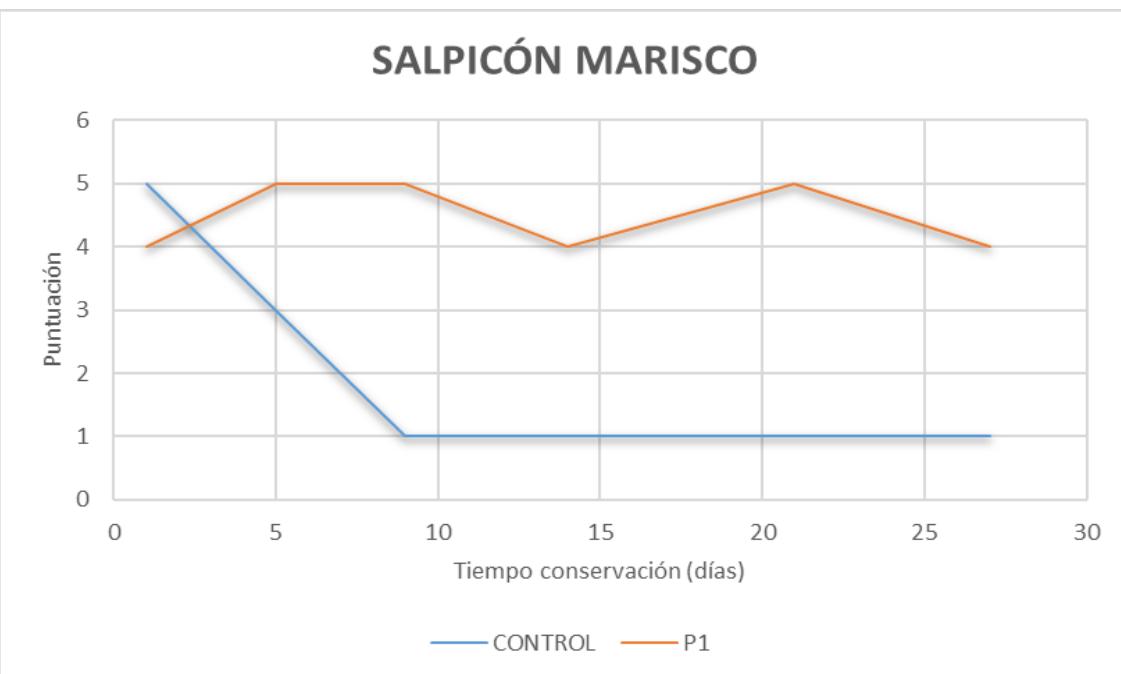


ENTREGABLE HITO 4

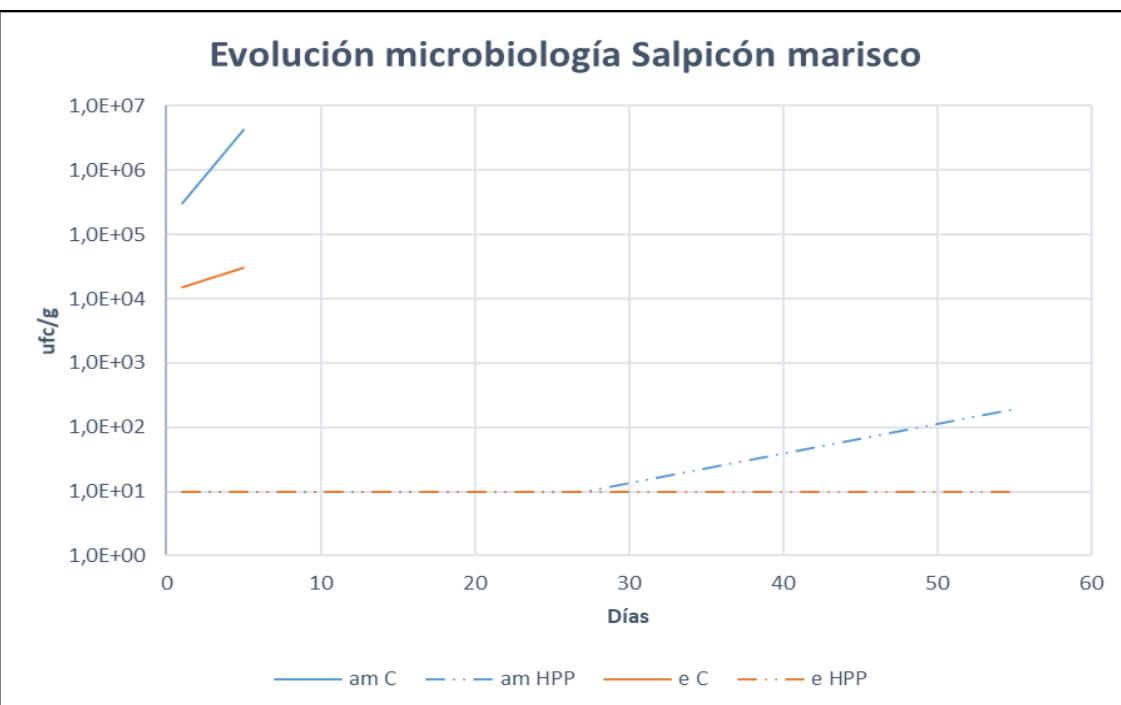
REFERENCIA	Página
IDI/2018/000090/H4	8 de 8

SALPICÓN DE MARISCO

- Resultados organolépticos



- Resultados microbiológicos



ENTREGABLE HITO 5

IDI/2018/000090/H5



Proyecto EVAPHALI

“Evaluación de las altas presiones hidrostáticas en
alimentos”

Referencia
IDI/2018/000090

ENTREGABLE HITO 5	REFERENCIA	Página
	IDI/2018/000090/H5	2 de 3

ÍNDICE:

1. INFORME RESUMEN DEL ESTUDIO DE PATENTABILIDAD 3

ENTREGABLE HITO 5	REFERENCIA	Página
	IDI/2018/000090/H5	3 de 3

1. Informe resumen del estudio de patentabilidad



Al objeto de valorar la posibilidad de llevar a cabo el Registro como Patente de Invención, relativa a la obtención de "picadillo de chorizo fresco" con una vida útil más alargada y sin pasar por tratamientos térmicos de conservación hemos buscado invenciones ya registradas que tengan alguna relación y que, en su caso, pudieran ser motivo de considerar que nuestra invención careciese del requisito de "novedad inventiva".

Adjuntamos tres registros:

- Producto cárnico cocido de larga duración.
- Sistema de envasado y conservación de alimentos frescos de animales sacrificados.
- Artículos, películas y métodos de envasar que promueven y conservan el color deseable de la carne.

Según se describen las características y procesos inherentes a cada una de las invenciones mencionadas, a nuestro entender, el procedimiento propuesto en esta nueva invención, difiere de forma suficiente para poder considerar nuestra Patente de Procedimiento una invención novedosa que supone un avance sustancial en el Estado de la Técnica relacionado con el producto objeto de dicha patente.

Oviedo 18 de diciembre de 2018

Gabino Fernández Fanjul



COMPARACIÓN TÉCNICA ENTRE LAS PATENTES

ES2368765T3, WO2015055874A1 y WO2006053917A2 y la memoria “Efecto sinergético de la combinación de altas presiones hidrostáticas y el uso de extractos de pimentón en el incremento de la vida útil y el mantenimiento del color en el picadillo de chorizo fresco” , aportada por el Centro tecnológico alimentario ASINCAR.

METODOLOGÍA

Para la elaboración del presente informe se recurre a las siguientes bases de datos abiertas al público:

INVENES: Invenciones en español

GOOGLE Patents

Espacenet: Invenciones a nivel mundial

Latipat-Espacenet: Invenciones América Latina

PatentScope

Empleándose como palabras clave diversos términos que figuran en la memoria aportada por la empresa ASINCAR: altas presiones hidrotáticas, picadillo de chorizo etc. y la clasificación internacional de patentes correspondiente a alimentos, conservas y carnes.

Basándonos en la Clasificación Internacional de Patentes, denominada habitualmente CIP, :

A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23L FOODS, FOODSTUFFS, OR NON-ALCOHOLIC BEVERAGES, NOT COVERED BY SUBCLASSES A23B - A23J; THEIR PREPARATION OR TREATMENT, e.g. COOKING, MODIFICATION OF NUTRITIVE QUALITIES, PHYSICAL TREATMENT; PRESERVATION OF FOODS OR FOODSTUFFS, IN GENERAL

A23L13/00 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof

A23L13/60 Comminuted or emulsified meat products, e.g. sausages; Reformed meat from comminuted meat product

A23L13/65 Sausages

A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23L FOODS, FOODSTUFFS, OR NON-ALCOHOLIC BEVERAGES, NOT COVERED BY SUBCLASSES A23B - A23J; THEIR PREPARATION OR TREATMENT, e.g. COOKING, MODIFICATION OF NUTRITIVE QUALITIES, PHYSICAL TREATMENT; PRESERVATION OF FOODS OR FOODSTUFFS, IN GENERAL

A23L13/00 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof

A23L13/40 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof containing additives

A23L13/42 Additives other than enzymes or microorganisms in meat products or meat meals

A23L13/422 Addition of natural plant hydrocolloids, e.g. gums of cellulose derivatives or of microbial fermentation gums

A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23L FOODS, FOODSTUFFS, OR NON-ALCOHOLIC BEVERAGES, NOT COVERED BY SUBCLASSES A23B - A23J; THEIR PREPARATION OR TREATMENT, e.g. COOKING, MODIFICATION OF NUTRITIVE QUALITIES, PHYSICAL TREATMENT; PRESERVATION OF FOODS OR FOODSTUFFS, IN GENERAL

A23L13/00 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof

A23L13/40 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof containing additives

A23L13/42 Additives other than enzymes or microorganisms in meat products or meat meals

A23L13/424 Addition of non-meat animal protein material, e.g. blood, egg, dairy products, fish; Proteins from microorganisms, yeasts or fungi

Es necesario advertir que el presente informe no es vinculante y no prejuzga la posible existencia de patentes que puedan interferir en la resolución de la presentada por ASICAR.

PATENTE Nº ES2368765T3

Artículos, películas y métodos de envasar que promueven o conservan el color deseable de la carne.

Abstract

Un artículo para envasar alimentos que tiene una superficie interior y una superficie exterior, comprendiendo el artículo: - una capa de contacto con el alimento, que comprende un agente que produce el color rojo de la mioglobina, seleccionándose el agente que produce el color rojo de la mioglobina de heterociclos nitrogenados, compuestos donantes de monóxido de azufre, nitrosodisulfonatos, complejos de nitroso/metal de transición, nitrocompuestos orgánicos, nitrosocompuestos orgánicos, compuestos O-nitrosilados, compuestos S-nitrosilados, compuestos nonoatos, furoxanos, oxatriazol-5-iminas, sydnoniminas, oximas o combinaciones de los mismos, y - una capa de barrera contra el oxígeno.

La presente patente reivindica un método para realzar el color rojo de las carnes frescas, en todo tipo de cortes, basado en el añadido de un agente potenciador de la mioglobina y su envasado en retráctil de polímero en atmósfera exenta de oxígeno.

SIMILITUDES:

- .- Mejora o realza el color rojo del producto
- .- Alarga la vida del producto en los lineales de los supermercados
- .- Es aplicable a carne picada de cerdo aunque parece más enfocado a cortes de carnes rojas.

DIFERENCIAS :

- .- Emplea un agente potenciador de la mioglobina
- .- Envase el producto en retractil de polímero en atmósfera exenta o muy baja de oxígeno.
- .- No emplea pimentón
- .- No somete el producto a HPP

Producto cárnico cocido de larga caducidad

Abstract

La presente invención se refiere a un procedimiento para la obtención de un producto cárnico cocido y embutido que comprende: (a) mezclar una masa cárnica en un porcentaje de un 85% y un 98% en peso con una mezcla de al menos una proteína con alta capacidad emulsionante y de al menos un hidrocoloide estabilizante, en una proporción comprendida entre el 5 y el 12% en peso de la mezcla total; (b) embutir la mezcla en tripas plásticas multicapa no aluminizadas de alta resistencia; (c) someter a la mezcla embutida a un proceso de cocción en autoclave a alta temperatura y alta presión y (d) enfriar la mezcla mediante corriente de agua fría. Es asimismo objeto de la invención el producto cárnico obtenible a partir del proceso descrito.

Patente que describe la elaboración de un producto cárnico cocido y embutido en tripa de plástico caracterizado por presentar un periodo de caducidad comprendido entre 6 y 14 meses en ausencia de refrigeración donde el proceso de embutido se lleva a cabo en condiciones de vacío de 1000 mbar. y la etapa de enfriamiento se lleva a cabo por corriente de agua fría, manteniendo el producto cocido en posición vertical. Dicho producto es seleccionado entre salchicha cocida, mortadela o chóped.

SIMILITUDES:

- .- Patente aplicable a derivados del cerdo triturados.
- .- Se pretende alargar la vida útil del producto

DIFERENCIAS

- .-Es aplicable a embutidos tipo chóped, salchicha cocida y mortadela.
- .-Nunca a carne cruda y picada
- .-Se realiza cocción en autoclave a alta temperatura y alta presión
- .- No se emplea pimentón.

Mezcla oleosa de ingredientes bioactivos naturales para la preparación de un producto alimenticio enriquecido

La presente invención proporciona una mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales para usar en la preparación de un producto alimenticio enriquecido que comprende aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA, alfa-tocoferol y extracto supercrítico de romero. Dicha mezcla puede contener opcionalmente microalga Dunaliella salina. Asimismo, la invención proporciona un producto alimenticio enriquecido con dicha mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales que presenta grandes beneficios para la salud humana por su contenido estable en ácidos grasos poliinsaturados con una relación -3 y -6 inferior a 5, así como en alfa-tocoferol, en diterpenos fenólicos del extracto supercrítico de romero y, opcionalmente, en carotenoides de la microalga Dunaliella salina. Por último la invención proporciona también un procedimiento para la preparación de dicho producto alimenticio enriquecido.

En una realización particular, el producto alimenticio enriquecido de la invención es un producto cárnico que se selecciona del grupo que comprende salchichas tipo frankfurt, jamón cocido, pechuga de pavo cocida, chorizo curado, salchichón curado, lomo curado y jamón curado. Una vez obtenida la emulsión cárnica convencional para la fabricación de las salchichas tipo frankfurt, se añaden a dicha emulsión las siguientes cantidades de los ingredientes de la mezcla oleosa, por Kg. de pasta cárnica:

- 50 gramos de aceite de salmón desodorizado y enriquecido en un 50 18% en EPA y un 12% en DHA
- 1 gramo de extracto supercrítico de romero - 0,05 gramos de alfa-tocoferol
- 10 gramos de Dunaliella salina

SIMILITUDES:

.-Se trata de una patente aplicable a producto cárnico derivado del cerdo y otras carnes blancas.

DIFERENCIAS:

.-Se trata de una emulsión cárnica convencional a la que se añade una mezcla oleosa rica en omega 3

ES2368765T3

Artículos, películas y métodos de envasar que promueven o conservan el color deseable de la carne.

Abstract

translated from

Un artículo para envasar alimentos que tiene una superficie interior y una superficie exterior, comprendiendo el artículo: - una capa de contacto con el alimento, que comprende un agente que produce el color rojo de la mioglobina, seleccionándose el agente que produce el color rojo de la mioglobina de heterociclos nitrogenados, compuestos donantes de monóxido de azufre, nitrosodisulfonatos, complejos de nitroso/metal de transición, nitrocompuestos orgánicos, nitrosocompuestos orgánicos, compuestos O-nitrosilados, compuestos S-nitrosilados, compuestos nonoatos, furoxanos, oxatriazol-5-iminas, sydnoniminas, oximas o combinaciones de los mismos, y - una capa de barrera contra el oxígeno.

Classifications

machine-classified

The classifications are assigned by a computer and are not a legal conclusion. Google has not performed a legal analysis and makes no representation as to the accuracy of the classifications listed.

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B27/00 Layered products comprising a layer of synthetic resin

B32B27/18 Layered products comprising a layer of synthetic resin characterised by the use of special additives

A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23B PRESERVING, e.g. BY CANNING, MEAT, FISH, EGGS, FRUIT, VEGETABLES, EDIBLE SEEDS; CHEMICAL RIPENING OF FRUIT OR VEGETABLES; THE PRESERVED, RIPENED, OR CANNED PRODUCTS

A23B4/00 General methods for preserving meat, sausages, fish or fish products
A23B4/10 Coating with a protective layer; Compositions or apparatus therefor
A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23B PRESERVING, e.g. BY CANNING, MEAT, FISH, EGGS, FRUIT, VEGETABLES, EDIBLE SEEDS; CHEMICAL RIPENING OF FRUIT OR VEGETABLES; THE PRESERVED, RIPENED, OR CANNED PRODUCTS

A23B4/00 General methods for preserving meat, sausages, fish or fish products

A23B4/14 Preserving with chemicals not covered by groups A23B4/02 or A23B4/12

A23B4/16 Preserving with chemicals not covered by groups A23B4/02 or A23B4/12 in the form of gases, e.g. fumigation; Compositions or apparatus therefor

A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23B PRESERVING, e.g. BY CANNING, MEAT, FISH, EGGS, FRUIT, VEGETABLES, EDIBLE SEEDS; CHEMICAL RIPENING OF FRUIT OR VEGETABLES; THE PRESERVED, RIPENED, OR CANNED PRODUCTS

A23B4/00 General methods for preserving meat, sausages, fish or fish products

A23B4/14 Preserving with chemicals not covered by groups A23B4/02 or A23B4/12

A23B4/18 Preserving with chemicals not covered by groups A23B4/02 or A23B4/12 in the form of liquids or solids

A23B4/20 Organic compounds; Microorganisms; Enzymes

A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23B PRESERVING, e.g. BY CANNING, MEAT, FISH, EGGS, FRUIT, VEGETABLES, EDIBLE SEEDS; CHEMICAL RIPENING OF FRUIT OR VEGETABLES; THE PRESERVED, RIPENED, OR CANNED PRODUCTS

A23B4/00 General methods for preserving meat, sausages, fish or fish products

A23B4/14 Preserving with chemicals not covered by groups A23B4/02 or A23B4/12

A23B4/18 Preserving with chemicals not covered by groups A23B4/02 or A23B4/12 in the form of liquids or solids

A23B4/24 Inorganic compounds

A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23L FOODS, FOODSTUFFS, OR NON-ALCOHOLIC BEVERAGES, NOT COVERED BY SUBCLASSES A23B - A23J; THEIR PREPARATION OR TREATMENT, e.g. COOKING, MODIFICATION OF NUTRITIVE QUALITIES, PHYSICAL TREATMENT; PRESERVATION OF FOODS OR FOODSTUFFS, IN GENERAL

A23L13/00 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof

A23L13/03 Coating with a layer; Stuffing, laminating, binding, or compressing of original meat pieces

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B27/00 Layered products comprising a layer of synthetic resin

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B27/00 Layered products comprising a layer of synthetic resin

B32B27/06 Layered products comprising a layer of synthetic resin as the main or only constituent of a layer, which is next to another layer of the same or of a different material

B32B27/08 Layered products comprising a layer of synthetic resin as the main or only constituent of a layer, which is next to another layer of the same or of a different material of synthetic resin

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B27/00 Layered products comprising a layer of synthetic resin

B32B27/30 Layered products comprising a layer of synthetic resin comprising vinyl (co)polymers; comprising acrylic (co)polymers

B32B27/306 Layered products comprising a layer of synthetic resin comprising vinyl (co)polymers; comprising acrylic (co)polymers comprising vinyl acetate or vinyl alcohol (co)polymers

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B27/00 Layered products comprising a layer of synthetic resin

B32B27/32 Layered products comprising a layer of synthetic resin comprising polyolefins

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B27/00 Layered products comprising a layer of synthetic resin

B32B27/34 Layered products comprising a layer of synthetic resin comprising polyamides

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B7/00 Layered products characterised by the relation between layers; Layered products characterised by the relative orientation of features between layers, or by the relative values of a measurable parameter between layers, i.e. products comprising layers having different physical, chemical or physicochemical properties; Layered products characterised by the interconnection of layers

B32B7/02 Physical, chemical or physicochemical properties

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B2250/00 Layers arrangement

B32B2250/24 All layers being polymeric

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B2270/00 Resin or rubber layer containing a blend of at least two different polymers

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B2307/00 Properties of the layers or laminate

B32B2307/40 Properties of the layers or laminate having particular optical properties

B32B2307/412 Transparent

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B2307/00 Properties of the layers or laminate

B32B2307/50 Properties of the layers or laminate having particular mechanical properties

B32B2307/514 Oriented

B32B2307/518 Oriented bi-axially

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B2307/00 Properties of the layers or laminate

B32B2307/70 Other properties

B32B2307/724 Permeability to gases, adsorption

B32B2307/7242 Non-permeable

B32B2307/7244 Oxygen barrier

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B2439/00 Containers; Receptacles

B32B2439/40 Closed containers

B32B2439/46 Bags

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B2439/00 Containers; Receptacles

B32B2439/40 Closed containers

B32B2439/62 Boxes, cartons, cases

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

B32 LAYERED PRODUCTS

B32B LAYERED PRODUCTS, i.e. PRODUCTS BUILT-UP OF STRATA OF FLAT OR NON-FLAT, e.g. CELLULAR OR HONEYCOMB, FORM

B32B2439/00 Containers; Receptacles

B32B2439/70 Food packaging

Y GENERAL TAGGING OF NEW TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS;
GENERAL TAGGING OF CROSS-SECTIONAL TECHNOLOGIES SPANNING
OVER SEVERAL SECTIONS OF THE IPC; TECHNICAL SUBJECTS COVERED
BY FORMER USPC CROSS-REFERENCE ART COLLECTIONS [XRACs] AND
DIGESTS

Y10 TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER USPC

Y10T TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER US CLASSIFICATION

Y10T428/00 Stock material or miscellaneous articles

Y10T428/13 Hollow or container type article [e.g., tube, vase, etc.]

Y GENERAL TAGGING OF NEW TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS;
GENERAL TAGGING OF CROSS-SECTIONAL TECHNOLOGIES SPANNING
OVER SEVERAL SECTIONS OF THE IPC; TECHNICAL SUBJECTS COVERED
BY FORMER USPC CROSS-REFERENCE ART COLLECTIONS [XRACs] AND
DIGESTS

Y10 TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER USPC

Y10T TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER US CLASSIFICATION

Y10T428/00 Stock material or miscellaneous articles

Y10T428/13 Hollow or container type article [e.g., tube, vase, etc.]

Y10T428/1303 Paper containing [e.g., paperboard, cardboard, fiberboard, etc.]

Y GENERAL TAGGING OF NEW TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS;
GENERAL TAGGING OF CROSS-SECTIONAL TECHNOLOGIES SPANNING
OVER SEVERAL SECTIONS OF THE IPC; TECHNICAL SUBJECTS COVERED
BY FORMER USPC CROSS-REFERENCE ART COLLECTIONS [XRACs] AND
DIGESTS

Y10 TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER USPC

Y10T TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER US CLASSIFICATION

Y10T428/00 Stock material or miscellaneous articles

Y10T428/13 Hollow or container type article [e.g., tube, vase, etc.]

Y10T428/1352 Polymer or resin containing [i.e., natural or synthetic]

Y GENERAL TAGGING OF NEW TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS;
GENERAL TAGGING OF CROSS-SECTIONAL TECHNOLOGIES SPANNING
OVER SEVERAL SECTIONS OF THE IPC; TECHNICAL SUBJECTS COVERED
BY FORMER USPC CROSS-REFERENCE ART COLLECTIONS [XRACs] AND
DIGESTS

Y10 TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER USPC

Y10T TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER US CLASSIFICATION

Y10T428/00 Stock material or miscellaneous articles

Y10T428/13 Hollow or container type article [e.g., tube, vase, etc.]

Y10T428/1352 Polymer or resin containing [i.e., natural or synthetic]

Y10T428/1355 Elemental metal containing [e.g., substrate, foil, film, coating, etc.]

Y10T428/1359 Three or more layers [continuous layer]

Y GENERAL TAGGING OF NEW TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS;
GENERAL TAGGING OF CROSS-SECTIONAL TECHNOLOGIES SPANNING
OVER SEVERAL SECTIONS OF THE IPC; TECHNICAL SUBJECTS COVERED
BY FORMER USPC CROSS-REFERENCE ART COLLECTIONS [XRACs] AND
DIGESTS

Y10 TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER USPC

Y10T TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER US CLASSIFICATION

Y10T428/00 Stock material or miscellaneous articles
Y10T428/13 Hollow or container type article [e.g., tube, vase, etc.]
Y10T428/1352 Polymer or resin containing [i.e., natural or synthetic]
Y10T428/139 Open-ended, self-supporting conduit, cylinder, or tube-type article
[View 24 more classifications](#)
[Hide more classifications](#)

ES2368765T3

SPAIN

Translation of granted European patent (former B3)

[Download PDF](#) [Find Prior Art](#) [Similar](#)

Other languages

English

Inventor

Dan G Siegel

Kevin Philip Nelson

Current Assignee

The listed assignees may be inaccurate.

Google has not performed a legal analysis and makes no representation or warranty as to the accuracy of the list.

Curwood Inc

Worldwide applications

2006 US

Application number: US11/436,159

Filing date: 2006-05-17

Legal status: Active

2007 MY

Application number: MYPI20070491A

Filing date: 2007-03-28

Legal status:

KR

Application number: KR1020070042370A

Filing date: 2007-05-01

Legal status: IP Right Cessation

BR

Application number: BRPI0705858-6A

Filing date: 2007-05-08

Legal status: IP Right Cessation

SG

Application number: SG200703312-9A

Filing date: 2007-05-08

Legal status:

EP

Application number: EP09162213A

Filing date: 2007-05-09

Legal status: Withdrawn

ES

Application number: ES07107804T

Filing date: 2007-05-09

Legal status: Active

PT

Application number: PT07107804T

Filing date: 2007-05-09

Legal status:

EP

Application number: EP07107804A

Filing date: 2007-05-09

Legal status: Expired - Fee Related

DK

Application number: DK07107804.2T

Filing date: 2007-05-09

Legal status:

AT

Application number: AT07107804T

Filing date: 2007-05-09

Legal status: IP Right Cessation

PL

Application number: PL07107804.2T

Filing date: 2007-05-09

Legal status:

MX

Application number: MX2007005669A

Filing date: 2007-05-10

Legal status: IP Right Grant

CL

Application number: CL2007001368A

Filing date: 2007-05-14

Legal status:

UA

Application number: UAA200705353A

Filing date: 2007-05-15

Legal status:

IL

Application number: IL183249A

Filing date: 2007-05-15

Legal status: IP Right Cessation

AU

Application number: AU2007202179A

Filing date: 2007-05-15

Legal status: Ceased

AR

Application number: ARP070102083A

Filing date: 2007-05-15

Legal status:

NZ

Application number: NZ555161A

Filing date: 2007-05-15

Legal status: IP Right Cessation
CA
Application number: CA2589050A
Filing date: 2007-05-16
Legal status: Expired - Fee Related
CN
Application number: CN2007101041352A
Filing date: 2007-05-16
Legal status: IP Right Cessation
RU
Application number: RU2007118300/12A
Filing date: 2007-05-16
Legal status: IP Right Cessation
JP
Application number: JP2007131810A
Filing date: 2007-05-17
Legal status: Pending
2011 US
Application number: US13/338,829
Filing date: 2011-12-28
Legal status: Expired - Fee Related
US
Application number: US13/338,870
Filing date: 2011-12-28
Legal status: Expired - Fee Related

Application ES07107804T events

A timeline of key events for this patent application, including priority claims, publications, legal status, reassignments, and litigation.

Google has not performed a legal analysis and makes no representation as to the

accuracy or completeness of the events listed.

2006-05-17

Priority to US436159

2006-05-17

Priority to US11/436,159

2007-05-09

Application filed by Curwood Inc

2011-11-22

Application granted

2011-11-22

Publication of ES2368765T3

2019-02-14

Application status is Active

2027-05-09

Anticipated expiration

Info

Patent citations (308)

Cited by (67)

[Similar documents](#)
[Priority and Related Applications](#)
External links
[Espacenet](#)
[Global Dossier](#)
[Discuss](#)

Description

translated from

Artículos, películas y métodos de envasar que promueven o conservan el color deseable de la carne

Campo de la invención

Por la presente invención se proporciona un artículo para envasar alimentos que comprende un agente que forma un color rojo, envases para alimentos y métodos de envasar alimentos que comprenden dicho artículo.

Antecedentes

El color de la carne es una característica importante de calidad que afecta a su comercialización. Con frecuencia los consumidores usan el color como indicativo de la calidad y frescura de la carne. El color de la carne está relacionado con la cantidad y estado químico de la mioglobina presente en la carne. La mioglobina está presente en el tejido muscular de todos los animales y funciona almacenando y aportando oxígeno por unión reversible con oxígeno molecular, creando así una fuente intracelular de oxígeno para las mitocondrias. La carne de cerdo y aves de corral contiene típicamente cantidades menores de mioglobina que la de ganado vacuno y, por lo tanto, es de color más claro.

La mioglobina incluye un sitio abierto de unión denominado hemo que se puede unir a ciertas moléculas, como oxígeno molecular (“oxígeno” u O₂) o agua. La mioglobina sin una molécula unida al grupo hemo es una molécula de color púrpura denominada desoximioglobina. La presencia y tipo de ligando unido en el sitio de unión de la mioglobina puede alterar el color de la mioglobina. El color de la carne puede variar sobre la base de la cantidad de mioglobina presente y cantidad y tipo(s) de la(s) molécula(s) unida(s) al grupo hemo. El oxígeno molecular actúa fácilmente como ligando que se une al grupo hemo permitiendo el transporte biológico de oxígeno desde la corriente sanguínea a las mitocondrias de las células. Cuando el oxígeno se une al grupo hemo, la desoximioglobina se convierte en oximioglobina, caracterizada por un color rojo. Cuando una molécula de agua se une al grupo hemo, la molécula de mioglobina toma un color pardo y se denomina metmioglobina. La unión de monóxido de carbono (CO) puede originar un color similar al producido por la unión de oxígeno. Se ha descrito que el óxido nítrico (NO) forma un color rosa estable en carnes curadas.

Históricamente, los productos de carne fresca disponibles para los consumidores se han preparado y envasado sustancialmente para su uso final en el sitio de venta final. Un envasado del producto que conserve el color deseable de la carne fresca puede favorecer

la comercialización y hacer atractiva la carne a los consumidores. La tecnología actual de envasado de carne puede conservar inadecuadamente el color favorable de la carne por diversas razones. El formato de envases convencionales usados por los vendedores de carne fresca al por menor es extender una película fina de plástico alrededor de una bandeja de espuma que soporta al producto. La película es permeable al oxígeno por lo que el color de la carne cambia rápidamente a un rojo brillante. Sin embargo, la duración del color rojo brillante es sólo aproximadamente tres días. Por lo tanto, este formato de envases no es deseable porque el color es con frecuencia inaceptable antes de que la carne pueda ser expuesta o vendida, incluso aunque sea nutritiva y apta para su consumo. Como resultado, durante mucho tiempo, en operaciones centralizadas de envasado se ha buscado un formato de envase que mantenga el color de la carne fresca durante un período de tiempo mayor. Alternativamente, la carne se ha envasado en bolsas de vacío, de barrera contra el oxígeno, que se sellan al vacío y evitan el contacto del oxígeno con la carne hasta que el envase sea abierto. Los productos de carne roja envasados al vacío son nutritivos, sanos y tienen una larga duración. Sin embargo, pueden originar un color púrpura no deseable de la carne envasada que no cambia al color rojo deseable hasta que la carne se exponga al aire. La aceptación por los consumidores de carne que tenga un color púrpura es menor que la de carne que tenga un color rojo. Para proporcionar carne con el color rojo preferido por los consumidores, también se ha envasado la carne en envases de atmósfera modificada (“MAP”), en los que la carne se conserva en una bolsa sellada que contiene una atmósfera diferente del aire ambiente. Por ejemplo, uno de dichos MAP comercialmente aceptables contiene una atmósfera enriquecida con oxígeno (con un contenido de oxígeno de hasta 80% en volumen) para mantener mejor un color rojo preferido. Un caso de MAP disponible mantiene carne en dióxido de carbono, con un contenido muy bajo de oxígeno, hasta justo antes de que la carne se exponga al oxígeno para originar el cambio al color rojo deseado. Alternativamente, la carne puede estar en contacto con un MAP que tenga una atmósfera que contenga una concentración pequeña de monóxido de carbono (CO) (por ejemplo, 0,4% en volumen) para mantener un color rojo preferido de la carne. Sin embargo, aunque los MAP que contienen CO pueden mantener una duración comparable con la de carne envasada al vacío, el color rojo inducido por la presencia de CO puede ser percibido como rojo brillante “no natural”. Además, el color rojo desarrollado por CO tiende a extenderse a una porción importante del producto de carne originando un “sonroso” permanente del interior de la carne que se puede conservar incluso después de que la carne haya sido completamente cocinada. El complejo de CO-mioglobina de color rojo brillante se denomina “carboximioglobina”. La presencia de monóxido de carbono también afecta desfavorablemente entre los consumidores a las ventas de envases MAP que contienen CO.

Los MAP requieren también un espacio superior para contacto de la atmósfera modificada con la superficie de la carne que, con el tiempo, afecta al color deseado. Este requisito de un espacio superior origina un mayor volumen del envase, mayores costes de transporte y requisitos de almacenamiento y también limita la apariencia de presentación haciendo menos visible al producto debido a las paredes laterales altas del receptáculo y al espacio entre la película y la superficie de la carne.

Lo que se necesita son artículos para envasar que mantengan un color favorable de la carne y proporcionen una duración adecuada o mayor y frescura de la carne.

En el curado de la carne se usan frecuentemente nitritos o nitratos, como nitrito sódico, que también pueden afectar al color de la carne. Los nitritos y nitratos son aditivos admitidos en general como aptos para su uso en alimentos y son conservantes usados comúnmente en el proceso de curado de productos tales como jamones, carnes para comidas, boloñesas y perritos calientes. Se usan nitritos y nitratos para curar y desinfectar carnes en la industria cárnica, produciendo con frecuencia un color rosa a rojo estable en el proceso. Por ejemplo, la patente GB 2187081A describe sumergir carne en una solución acuosa de cloruro sódico, iones polifosfatos y iones nitritos para conservar la carne. Véase también McGee, "Meat", On Food and Cooking, Rev. Ed., 2004, capítulo 3, páginas 118178 (Scribner, Nueva York, NY), que se incorpora como referencia en la presente memoria. La presencia de oxígeno puede oxidar el óxido nítrico libre a ion nitrito reduciendo así su disponibilidad para asociarse con la molécula de mioglobina. Se han descrito películas para envasar que comprenden nitritos o nitratos como desecantes, conservantes de alimentos e inhibidores volátiles de la corrosión para envasar productos metálicos. Se pueden aplicar agentes antifúngicos, incluidos conservantes de alimentos, como nitrito sódico, sobre diversos tipos de envases para preservar envases biodegradables del ataque perjudicial prematuro por hongos, como se describe en la patente JP7-258467A. Las películas de barrera contra el oxígeno usadas para envasar alimentos pueden contener un nitrato como agente absorbente de humedad en un material de barrera hecho de EVOH o en otra capa de una películas de varias capas, como se describe en la patente JP5-140344A y en las patentes de Estados Unidos números 4.407.897 (Farell et al.), 4.425.410 (Farell et al.), 4.792.484 (Moritani), 4.929.482 (Moritani et al.), 4.960.639 (Oda et al.) y 5.153.038 (Koyama et al.).

También se ha descrito incluir nitratos o nitritos en películas para envases para absorber humedad, por ejemplo, para inhibir la corrosión de productos metálicos, como se describe en las patentes de Estados Unidos números 2.895.270 (Blaess), 5.715.945 (Chandler), 5.894.040 (Foley et al.), 5.937.618 (Chandler), 6.465.109 (Ohtsuka) y 6.942.909 (Shirrell et al.), en la solicitud publicada de patente de Estados Unidos número 2005/0019537 (Nakaishi et al.), en la patente de Gran Bretaña número

1.048.770 (Canadian Technical Tape Ltd.) y en las patentes europeas números EP 0 202 771 B1 (Aicello Chemical Co. Ltd.), EP 0 662 527 B1 (Cirtec Corp.) y EP 1 139 478 A2 (Aicello Chemical Co. Ltd.). Ninguna de estas películas de barrera descritas contiene una porción de contacto con la carne que comprende un nitrito o nitrato destinado a mantener la coloración deseable de un producto de carne.

En muchas aplicaciones de envases, como envases al vacío, se desean películas termosellables para envasar alimentos. Los envases se pueden hacer de películas termosellables. Una bolsa típica para envasar alimentos puede incluir uno, dos o tres lados termosellados por el fabricante de la bolsa, que originan uno o dos lados abiertos que permiten la introducción del producto que se ha de envasar. Un receptáculo típico de alimentos puede incluir una bandeja conformada, con una película de tapa termosellable sellada a la bandeja. Véanse, por ejemplo, las patentes de Estados Unidos números 5.058.761 (Williams), 5.558.891 (Lawless et al.) y 7.017.774 (Haedt).

También se han usado películas, bolsas y envolturas contráctiles para envasar carnes frescas, congeladas y procesadas para ventas al por mayor o al por menor y como películas de procesamiento para aplicaciones de cocción y procesos de pasteurización después de la cocción. Las carnes curadas con nitritos y/o nitratos se han envasado en películas contráctiles. Véanse, por ejemplo, las patentes de Estados Unidos números

6.815.023 (Tatarka et al.), 6.777.046 (Tatarka et al.), 6.749.648 (Idlas), 5.472.722 (Burger), 5.047.253 (Juhl et al.) y 4.391.862 (Bornstein et al.).

La solicitud de patente WO 2005/097486 describe un producto de carne no cocinada envasada al vacío en una película polimérica de varias capas, teniendo la citada película polimérica una primera capa de barrera contra el oxígeno y una segunda capa que contiene un óxido de nitrógeno seleccionado del grupo que consiste en nitrito sódico, nitrato sódico, nitrito potásico, nitrato potásico y mezclas de estos compuestos. Además, este documento describe de modo más general películas para envasar alimentos usadas para crear y estabilizar un color deseable en la superficie que se ve de un alimento que contiene mioglobina, sin afectar negativamente al color por debajo de la superficie del alimento, comprendiendo la citada película (a) una capa de contacto con el alimento, capaz de contactar con el alimento contenido en el envase formado con la película, y (b) una cantidad eficaz de un compuesto que contiene un óxido de nitrógeno aplicado a la capa de contacto con el alimento y capaz de interactuar con el alimento que contiene mioglobina para producir el color deseable.

Lo que se necesita son productos para envasar, como películas para envasar alimentos, que incluyan una porción de contacto con el alimento y que comprendan un material destinado a mantener o promover la coloración deseable de un alimento que contenga mioglobina, especialmente carne fresca.

Resumen

En una primera realización, se proporciona un artículo para envasar alimentos. El artículo para envasar alimentos comprende una capa de contacto con el alimento que comprende un agente productor del color rojo de la mioglobina y una capa de barrera contra el oxígeno. El agente productor del color rojo de la mioglobina se selecciona de una lista de compuestos de acuerdo con la reivindicación 1.

En una segunda realización, se proporciona un envase para alimentos. El envase para alimentos tiene un alimento que contiene mioglobina y un contenido de agua de por lo menos 5% en peso y un receptáculo que comprende un artículo para envasar alimentos de acuerdo con la reivindicación 1 en forma de película polimérica. El receptáculo contiene el alimento en un medio con un contenido reducido de oxígeno y la capa de contacto con el alimento tiene una superficie de contacto con éste de la que por lo menos una porción está en contacto con por lo menos una porción de la superficie de un alimento que contiene mioglobina. El agente productor del color rojo de la mioglobina se selecciona de una lista de compuestos de acuerdo con la reivindicación 1.

En una tercera realización, se proporciona un método de promover un color deseable en la superficie de un producto de carne fresca que contiene mioglobina. El método comprende suministrar un receptáculo que comprende una película polimérica que tiene una capa de barrera contra el oxígeno y una capa de contacto con el alimento, proporcionar un producto de carne fresca que contiene mioglobina y que tiene un contenido de agua de por lo menos 5% en peso y poner en contacto el producto de carne fresca que contiene mioglobina con un agente productor del color rojo de la mioglobina para producir un producto de carne fresca que contiene mioglobina y que tiene menos de 0,5% en peso de cloruro sódico. El agente productor del color rojo de la mioglobina se selecciona de una lista de compuestos de acuerdo con la reivindicación 1. En algunos

aspectos, el método comprende además eliminar oxígeno del medio que rodea al producto de carne fresca y almacenar el producto de carne fresca en un medio sustancialmente exento de oxígeno durante un tiempo suficiente para permitir la aparición del color deseable. En otros aspectos, la película polimérica comprende el agente productor del color rojo de la mioglobina y el método comprende además envasar el producto de carne fresca en contacto con la capa de contacto con dicho producto.

Los artículos, composiciones, películas, envases y métodos proporcionados por la presente invención son útiles para proporcionar productos envasados de carne fresca, congelada, descongelada, procesada y/o curada que tienen un color superficial deseable, como color rojo en el caso de carne fresca de ganado vacuno.

Breve descripción de varias vistas de los dibujos

La figura 1 muestra una vista esquemática en sección transversal de un primer ejemplo de película de varias capas.

La figura 2 muestra una vista esquemática en sección transversal de un segundo ejemplo de película de varias capas.

La figura 3 muestra una vista esquemática en sección transversal de un tercer ejemplo de película de varias capas.

La figura 4 muestra una vista esquemática en sección transversal de un cuarto ejemplo de película de varias capas.

La figura 5 muestra una vista esquemática en sección transversal de una bandeja que contiene carne, con una envoltura superior del tipo de película de barrera.

La figura 6 muestra una vista desde arriba de un corte de carne envasada al vacío con una película fina.

La figura 7 muestra una vista esquemática en sección transversal de una carne en un receptáculo preformado.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

Definiciones

De acuerdo con la presente invención, “artículo para envasar” se refiere a un objeto manufacturado que puede estar en forma de banda continua, por ejemplo, películas de una sola capa o de varias capas, hojas de una sola capa o de varias capas, receptáculos, por ejemplo, bolsas, bolsas contráctiles, saquitos, envolturas, bandejas, bandejas con una tapa, bandejas con una envoltura, envases contráctiles, envases al vacío de películas finas, envases termoconformados, insertos de envases o combinaciones de los mismos. Los expertos en la técnica deben apreciar que, de acuerdo con la presente invención, los artículos para envasar pueden incluir materiales flexibles, rígidos o semirrígidos y pueden ser termocontráctiles o no y orientados o no orientados.

Al describir envases de películas de plástico, en la presente invención se usan diversos acrónimos de polímeros, que se enumeran a continuación. También, para referirse a mezclas de polímeros, se usarán dos puntos (:) para indicar que los componentes a la izquierda y derecha de los dos puntos están mezclados. Al referirse a la estructura de una película, se usará una barra inclinada (/) para indicar que los componentes a la izquierda y derecha de la barra inclinada están en capas diferentes y la posición relativa de componentes en las capas también puede ser indicada usando la barra inclinada para indicar límites de las capas de una película. Los acrónimos empleados comúnmente en la presente memoria incluyen:

EAA copolímero de etileno y ácido acrílico

EAO copolímero de etileno y por lo menos una α -olefina

EBA copolímero de etileno y acrilato de butilo

EEA copolímero de etileno y acrilato de etilo

EMA copolímero de etileno y acrilato de metilo

EMAA copolímero de etileno y ácido metacrílico

EVA copolímero de etileno y acetato de vinilo

EVOH un copolímero saponificado o hidrolizado de etileno y acetato de vinilo

PB poli(butileno-1) (un homopolímero de butileno y/o un copolímero de una porción principal de etileno y una

o más α -olefinas)

PE polietileno (un homopolímero de etileno y/o un copolímero de una porción principal de etileno y una o más α -olefinas)

PP homopolímero o copolímero de polipropileno

PET poli(tereftalato de etileno)

PETG poli(tereftalato de etileno) modificado con glicol

PLA poli(ácido láctico)

PVDC poli(cloruro de vinilideno) [incluye también copolímeros de cloruro de vinilideno, especialmente con cloruro de vinilo y/o acrilato de metilo (MA)], denominado también sarán

En la presente memoria, “capa central” se refiere a una capa situada entre y en contacto con por lo menos otras dos capas.

En la presente memoria, “capa exterior” es un término relativo y no es necesariamente una capa de la superficie.

El término “capa más exterior” se refiere a una capa que comprende la superficie más exterior de una película o producto. Por ejemplo, una capa exterior puede formar la superficie exterior de un envase que contacta con la capa exterior de otro envase durante el termosellado solapante de dos envases.

El término “capa interior” se refiere a una capa que comprende la superficie más interior de una película o producto. Por ejemplo, una capa interior forma la superficie interior de un envase cerrado. La capa interior puede ser la capa de contacto con el alimento y/o la capa sellante.

En la presente memoria, los términos “barrera” y “capa de barrera”, aplicados a películas y/o capas de películas, se usan con referencia a la aptitud de una película o capa de película de servir como barrera contra la humedad y contra uno o más gases.

En la presente memoria, el término “celulosa” incluye cualquier material natural o sintético que comprenda fibras papeleras, fibras de madera, pasta o polvo de madera, etc., preferiblemente fibras celulósicas (como rayón, celulosa liofilizada, acetato de celulosa, carbamato de celulosa y acetato de celulosa desacetilada) y celulosa regenerada (por ejemplo, celofán). En la presente memoria, el término “no tejido” se refiere a papeles, telas y textiles no tejidos e incluye bandas continuas hechas de filamentos fusionados entre sí, bandas continuas formadas en seco y bandas continuas formadas en húmedo. Los productos no tejidos están hechos de fibras naturales o sintéticas unidas entre sí formando una banda continua.

El término “nanocompuesto” significa una mezcla que incluye un polímero o copolímero que lleva dispersas una pluralidad de laminillas individuales que se pueden obtener de arcilla modificada exfoliada y que tienen propiedades de barrera contra el oxígeno.

El término “capa adhesiva” o “capa de unión” se refiere a una capa o material colocado sobre una o más capas para promover la adherencia de esa capa a otra superficie. Preferiblemente, las capas adhesivas están situadas entre dos capas de una película de varias capas para mantener las dos capas en posición relativa entre sí y evitar una desestratificación no deseable. Salvo que se indique lo contrario, una capa adhesiva puede tener cualquier composición adecuada que proporcione un nivel deseado de adherencia con una o más superficies en contacto con el material de la capa adhesiva. Opcionalmente, una capa adhesiva colocada entre una primera capa y una segunda capa de una película de varias capas puede comprender componentes de la primera capa y de la segunda capa para promover adherencia simultánea de la capa adhesiva a la primera capa y a la segunda capa en caras opuestas de la capa adhesiva.

En la presente memoria, los términos “capa sellante” y “capa termosellante” se refieren a una capa o capas de la película exterior implicadas en el sellado de la película: a sí misma, a otra capa de la misma película o de otra película y/o a otro artículo que no sea una película, por ejemplo, una bandeja. En general, la capa sellante es una capa interior de cualquier espesor adecuado y proporciona el sellado de la película a sí misma o a otra capa. Con respecto a envases que tienen sólo sellados del tipo de aletas, opuestos a

sellados del tipo de envoltura, el término “capa sellante” se refiere a la capa de la superficie interior de la película de un envase. La capa interior también puede actuar como capa de contacto con el alimento en envases de alimentos.

“Capa de contacto con el alimento”, “porción de contacto con el alimento” o “superficie de contacto con el alimento” se refieren a la porción de un material para envases que contacta con un producto de carne envasada. Preferiblemente, la película para envases de alimentos incluye una capa de contacto con el alimento y que comprende un agente productor de color rojo en una cantidad eficaz para promover o conservar la apariencia o color deseable del producto de carne.

El término “poliolefina” se usa en general en la presente memoria para incluir polímeros como polietileno, copolímeros de etileno y α -olefinas (EOA), polipropileno, polibuteno y copolímeros de etileno que tienen una cantidad principal en peso de etileno polimerizado con una cantidad menor de un comónómero como acetato de vinilo, y otras resinas poliméricas que caen dentro de la clasificación de la familia de “olefinas”. Las poliolefinas se pueden preparar por una diversidad de procesos bien conocidos en la técnica, incluidos procesos continuos y discontinuos que usan reactores individuales, en etapas o secuenciales, procesos en suspensión, solución y lecho fluidizado y uno o más catalizadores, incluidos, por ejemplo, sistemas homogéneos y heterogéneos y catalizadores Ziegler, Phillips, de metallocenos, de sitio único y de geometría forzada, para producir polímeros que tienen diferentes combinaciones de propiedades. Estos polímeros pueden ser sustancialmente lineales o muy ramificados y el grado de ramificación, dispersidad y peso molecular medio pueden variar dependiendo de los parámetros y procesos elegidos para su fabricación de acuerdo con lo descrito en las técnicas de fabricación de polímeros.

“Polietileno” es el nombre de un polímero cuya estructura básica se caracteriza por la cadena $-(CH_2-CH_2)_n$. Un homopolímero de polietileno se describe en general como un sólido que tiene una fase parcialmente amorfá y una fase parcialmente cristalina y una densidad de 0,915 a 0,970 g/cm³. Se sabe que la cristalinidad relativa de un polietileno afecta a sus propiedades físicas. La fase amorfá imparte flexibilidad y alta resistencia al impacto mientras que la fase cristalina imparte rigidez y una alta temperatura de reblandecimiento.

“Polietileno no sustituido” se refiere en general a un homopolímero de alta densidad que tiene una cristalinidad de 70 a 90 por ciento y una densidad de 0,96 a 0,97 g/cm³. Los polietilenos más utilizados comercialmente no son polímeros no sustituidos sino que tienen grupos alquilo C₂–C₈ unidos a la cadena básica. Estos polietilenos sustituidos se conocen también como polietilenos de cadena ramificada. También, los polietilenos comercialmente disponibles incluyen con frecuencia otros grupos sustituidos producidos por copolimerización. La ramificación con grupos alquilo reduce en general la cristalinidad, densidad y punto de fusión. Se admite que la densidad de un polietileno está relacionada íntimamente con su cristalinidad. Las propiedades físicas de los polietilenos comercialmente disponibles también están afectadas por el peso molecular medio y distribución del peso molecular, longitud de las ramificaciones y tipo de sustituyentes.

Los expertos en la técnica consideran como “polietileno” a varias categorías amplias de polímeros y copolímeros. La inclusión de un polímero particular en una de estas

categorías de “polietileno” se basa con frecuencia en la densidad del “polietileno” y en el proceso por el que se ha fabricado puesto que el proceso determina con frecuencia el grado de ramificación, cristalinidad y densidad. En general, la nomenclatura usada no es específica de un compuesto sino que se refiere a una gama de composiciones. Esta gama incluye con frecuencia homopolímeros y copolímeros.

Por ejemplo, en la técnica se usa de ordinario “polietileno de alta densidad” (HDPE) para referirse a: (a) homopolímeros de densidades entre aproximadamente 0,960 y 0,970 g/cm³ y (b) copolímeros de etileno y una α olefina (usualmente 1-buteno o 1-hexeno) con densidades entre 0,940 y 0,958 g/cm³. El HDPE incluye polímeros fabricados con catalizadores del tipo Ziegler o Phillips y también incluye “polietilenos” de peso molecular elevado. Al contrario que los HDPE, cuyas cadenas tienen algo de ramificación, hay “polietilenos de peso molecular muy alto” que son polímeros especiales, esencialmente no ramificados, que tienen un peso molecular mucho mayor que los HDPE.

En lo sucesivo, se usará el término “polietileno” (salvo que se indique lo contrario) para referirse a homopolímeros de etileno así como a copolímeros de etileno y α -olefinas y se usará este término sin tener en cuenta la presencia o ausencia de grupos ramificados sustituyentes.

Otro grupo amplio de polietilenos son los “polietilenos de alta presión y baja densidad” (LDPE). El término LDPE designa homopolímeros ramificados que tienen densidades entre 0,915 y 0,930 g/cm³. Los LDPE contienen típicamente ramificaciones largas fuera de la cadena principal (denominada con frecuencia “estructura principal”) formadas por sustituyentes alquilo de 2 a 8 o más átomos de carbono.

“Polietileno lineal de baja densidad” (LLDPE) son copolímeros de etileno y-olefinas que tienen de

α densidades 0,915 a 0,940 g/cm³ . La α -olefina utilizada es usualmente 1-buteno, 1-hexeno o 1-octeno y usualmente se emplean catalizadores del tipo Ziegler (aunque también se usan catalizadores Phillips para producir LLDPE que tienen densidades en el extremo mayor del intervalo citado, y también se emplean metallocenos y otros tipos de catalizadores para producir variaciones bien conocidas de LLDPE).

Los copolímeros de etileno y α -olefinas (EAO) son copolímeros que tienen etileno como componente principal, copolimerizado con una o más α -olefinas como 1-octeno, 1-hexeno o 1-buteno, como componente menor. Los EAO incluyen copolímeros conocidos como LLDPE, VLDPE, ULDPE y elastómeros y se pueden fabricar usando una diversidad de procesos y catalizadores, incluidos catalizadores de metallocenos, de sitio único y de geometría forzada así como catalizadores Ziegler-Natta y Phillips.

“Polietileno de muy baja densidad” (VLDPE), denominado también “polietileno de ultrabaja densidad” (ULDPE), comprende copolímeros de etileno y α -olefinas, usualmente 1-buteno, 1-hexeno o 1-octeno, y está admitido por los expertos en la técnica que tienen un alto grado de linealidad en su estructura, con ramificaciones cortas en lugar de las cadenas largas laterales características de los LDPE. Sin embargo, los VLDPE tienen densidades menores que los LLDPE. Los expertos en la técnica admiten que las densidades de los VLDPE varían entre 0,860 y 0,915 g/cm³. En la publicación

del documento de la patente europea número 120.503, cuyos texto y dibujos se incorporan como referencia en la presente invención, se describe un proceso para fabricar VLDPE. A veces, los VLDPE que tienen una densidad menor que 0,900 g/cm³ se denominan “plastómeros”.

Los polietilenos se pueden usar solos o mezclados entre sí y/o con copolímeros, formando películas de una sola capa o de varias capas, para aplicaciones de envases de alimentos, como carne de aves de corral, carne roja fresca y carne procesada.

En la presente memoria, el término “modificado” se refiere a un derivado químico, por ejemplo, uno que tenga cualquier forma de funcionalidad de anhídrido, como anhídrido del ácido maleico, ácido crotónico, ácido citrónico, ácido itacónico, ácido fumárico, etc., injertada en un polímero o copolimerizada con un polímero, o cualquier otra funcionalidad asociada con uno o más polímeros, y también incluye derivados de dichas funcionalidades, como ácidos, ésteres y sales metálicas derivadas de estos. Otros ejemplos de modificaciones comunes son poliolefinas modificadas con acrilato.

En la presente memoria, los términos identificadores de polímeros como, por ejemplo, “poliamida” o “polipropileno”, incluyen no sólo polímeros que comprenden unidades repetitivas derivadas de monómeros que se polimerizan formando un polímero del tipo citado, sino que también incluyen comonómeros así como polímeros modificados y no modificados fabricados, por ejemplo, por derivatización de un polímero después de su polimerización añadiendo grupos o restos funcionales a lo largo de la cadena polimérica. Además, los términos identificadores de polímeros incluyen también “mezclas” de dichos polímeros. Por lo tanto, los términos “polímero de poliamida” y “polímero de nailon” se pueden referir a un homopolímero que contiene poliamida, a un copolímero que contiene poliamida o a mezclas de estos.

El término “poliamida” significa un polímero de peso molecular alto que tiene enlaces amido (–CONH–)_n que están a lo largo de la cadena molecular e incluye resinas de “nailon” que son polímeros bien conocidos que tienen una multitud de usos, incluidos su utilidad como películas, bolsas y envolturas para envasar productos. Véase, por ejemplo, Modern Plastics Encyclopedia, 88, volumen 64, número 10A, páginas 34-37 y 554-555 (McGraw-Hill Inc., 1987), que se incorpora en la presente memoria como referencia. Las poliamidas se seleccionan preferiblemente de compuestos de nailon aprobados para ser usados para producir artículos destinados al procesamiento, manipulación y envasado de alimentos.

El término “nailon” usado en la presente memoria se refiere más específicamente a poliamidas sintéticas alifáticas o aromáticas, en forma cristalina, semicristalina o amorfa, caracterizadas por la presencia del grupo amido –CONH. Este término se refiere a poliamidas y copoliamidas.

Por lo tanto, los términos “poliamida” o “nailon” abarcan polímeros que comprenden unidades repetitivas derivadas de monómeros, como caprolactama, que se polimerizan formando una poliamida, así como copolímeros derivados de la copolimerización de caprolactama con un comonómero que, cuando se polimeriza solo, no origina la formación de una poliamida. Preferiblemente, los polímeros se seleccionan de composiciones aprobadas como aptas para producir artículos destinados para su uso en el procesamiento, manipulación y envasado de alimentos, como resinas de nailon

aprobadas por la U.S. Food and Drug Administration por el documento 21 CFR § 177.1500 (“resinas de nailon”), que se incorpora en la presente memoria como referencia. Ejemplos de estas resinas poliméricas de nailon para su uso en el procesamiento y envasado de alimentos incluyen nailon 66, nailon 610, nailon 66/610, nailon 6/66, nailon 11, nailon 6, nailon 66T, nailon 612, nailon 12, nailon 6/12, nailon 6/69, nailon 46, nailon 6-3-T, nailon MXD-6, nailon MXDI, nailon 12T y nailon 6I/6T, todos ellos descritos en el documento 21 CFR § 177.1500. Ejemplos de dichas poliamidas incluyen homopolímeros y copolímeros de nailon, como los seleccionados del grupo que consiste en nailon 4,6 [poli(tetrametilenadipamida)], nailon 6,6 [poli(hexametilenadipamida)], nailon 6,9 [poli(hexametilen-nonanodiamida)], nailon 6,10 [poli(hexametilensebacamida)], nailon 6,12 [poli(hexametilendodecanodiamida)], nailon 6/12 [poli(caprolactama-co-dodecanodiamida], nailon 6,6/6 [poli(hexametilenadipamida-co-caprolactama], nailon 66/610 (fabricado, por ejemplo, por condensación de mezclas de sales de nailon 66 y sales de nailon 610), nailon 6/69 (fabricado por ejemplo, por condensación de

ε

caprolactama, hexametilendiamina y ácido azelaico), nailon 11 [poli(undecanolactama)], nailon 12 [poli(laurillactama)] y copolímeros o mezclas de los mismos.

El término “amorfo” usado en la expresión “copolímero de nailon amorfo” indica ausencia de una disposición tridimensional regular de moléculas o subunidades de moléculas que se extienden sobre distancias que son grandes con respecto a dimensiones atómicas. Sin embargo, puede haber regularidad en la estructura a escala local. Véase “Amorphous Polymers”, Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, 2^a edición, páginas 789-842 (J. Wiley & Sons Inc., 1985). En particular, la expresión “copolímero de nailon amorfo” se refiere a un material que los expertos en la técnica de calorimetría de exploración diferencial (DSC) reconocen que no tiene un punto de fusión medible (menor que 0,5 cal/g) ni un calor de fusión medido por DSC usando la norma ASTM 3417-83. El copolímero de nailon amorfo se puede fabricar por condensación de hexametilendiamina, ácido tereftálico y ácido isoftálico de acuerdo con procesos conocidos. Los náilonos amorfos incluyen también náilonos amorfos preparados mediante reacciones de polimerización por condensación de diaminas con ácidos dicarboxílicos. Por ejemplo, una diamina alifática se combina con un ácido dicarboxílico aromático o una diamina aromática se combina con un ácido dicarboxílico alifático dando náilones amorfos adecuados.

En la presente memoria, “EVOH” se refiere a un copolímero de etileno y acetato de vinilo. Aparte de eso, el EVOH es conocido como un copolímero saponificado o hidrolizado de etileno y acetato de vinilo y se refiere a un copolímero de alcohol vinílico que tiene un comónómero de etileno. Se prepara EVOH por hidrólisis (o saponificación) de un copolímero de etileno y acetato de vinilo. Preferiblemente el grado de hidrólisis es aproximadamente 50 a 100 por ciento en moles, más preferiblemente aproximadamente 85 a 100 por ciento en moles y lo más preferiblemente por lo menos 97%. Es bien conocido que para que sea una barrera muy eficaz contra el oxígeno, la hidrólisis-saponificación debe ser casi completa, esto es, en un grado de por lo menos 97%. Hay disponible comercialmente EVOH en forma de resina con diversos porcentajes de etileno y hay una relación directa entre contenido de

etileno y punto de fusión. Por ejemplo, un punto de fusión de aproximadamente 175°C o menos es característico de materiales de EVOH que tienen un contenido de etileno de aproximadamente 38% en moles o más. Un EVOH que tiene un contenido de etileno de 38% en moles tiene un punto de fusión de aproximadamente 175°C. Cuando se incrementa el contenido de etileno disminuye el punto de fusión. También, los polímeros de EVOH que tienen porcentajes mayores de etileno tienen permeabilidades mayores a gases. Un punto de fusión de aproximadamente 158°C corresponde a un contenido de etileno de 48% en moles. También se pueden emplear copolímeros de EVOH que tienen contenidos mayores o menores de etileno. Se supone que la aptitud de procesamiento y la orientación se facilitan con contenidos mayores. Sin embargo, la permeabilidad a gases, en particular al oxígeno, puede llegar a ser indeseablemente alta para ciertas aplicaciones de envases que son sensibles a desarrollo microbiano en presencia de oxígeno. Por el contrario, contenidos menores pueden tener menores permeabilidades a gases pero la aptitud de procesamiento y la orientación pueden ser más difíciles.

En la presente memoria, el término “poliéster” se refiere a homopolímeros y copolímeros sintéticos que tienen enlaces éster entre unidades monoméricas y que se pueden formar mediante métodos de polimerización por condensación. Los polímeros de este tipo son preferiblemente poliésteres aromáticos y más preferiblemente homopolímeros y copolímeros de poli(tereftalato de etileno), poli(isoftalato de etileno), poli(tereftalato de butileno), poli(naftalato de etileno) y mezclas de estos polímeros. Los poliésteres aromáticos adecuados pueden tener una viscosidad intrínseca entre 0,60 y 1,0, preferiblemente entre 0,60 y 0,80.

“Atmósfera reducida de oxígeno” cuando se refiere a un producto de carne envasada se refiere a una reducción de la presión parcial de oxígeno en contacto con el producto de carne envasada, en comparación con la presión parcial de oxígeno en la atmósfera de Earth a temperatura y presión estándar a nivel del mar. Los envases de atmósfera reducida de oxígeno pueden incluir envases de atmósfera modificada en los que la presión parcial de oxígeno es menor que la de la atmósfera de Earth a temperatura y presión estándar a nivel del mar, o envases al vacío, que contienen presión de gas mínima en contacto con la carne envasada. Los envases de atmósfera modificada pueden crear una atmósfera sustancialmente reducida de oxígeno en la que es deseable un contenido de oxígeno menor que 3,0% de oxígeno (volumen/volumen) (v/v) y preferiblemente menor que 1,0% de oxígeno (v/v). Para carne procesada, es deseable un contenido de oxígeno menor que 0,5% (v/v).

“Envasar al vacío” se refiere a eliminar activamente gases atmosféricos, más específicamente oxígeno, del interior del envase y sellar el envase de modo que virtualmente ningún gas sea capaz de penetrar en el envase desde el exterior. El resultado es un envase con una cantidad mínima de gas oxígeno en contacto con la carne contenida en el envase. La eliminación de oxígeno desde el entorno inmediato del producto aminora procesos de deterioro bacteriano y oxidante con lo que se mantiene la calidad de la carne fresca durante un período de tiempo más largo.

“MAP” es la abreviatura de “envase de atmósfera modificada”. Este es un formato de envase en el que se ha introducido activamente un gas en el espacio superior del envase antes de su sellado. En general, el gas se modifica para que sea diferente del que se encuentra normalmente en la atmósfera de Earth. El resultado es un envase con un

volumen considerable de gas que rodea la superficie que se ve del producto presente en el envase. Un MAP de carne fresca puede usar una atmósfera enriquecida en oxígeno o una atmósfera exenta de oxígeno para aumentar eficazmente su duración.

“RAP” es la abreviatura de “envase de atmósfera reducida”. Este puede ser una forma de MAP en el que los gases atmosféricos son mínimos por lo que el material del envase contacta físicamente con su contenido interior. RAP también puede ser una forma de envase al vacío en el que no se ha eliminado completamente la atmósfera del interior del envase. Ejemplos incluyen envases convencionales de carne fresca, como una “bandeja con una envoltura superior de PVC” y el caso convencional de un envase de carne de aves de corral en el que una película o bolsa contráctil está sellada herméticamente alrededor de una bandeja de carne. En general, la carne fresca contenida en un RAP tiene un perfil mayor que la bandeja usada para contener la carne por lo que la película del envase que rodea al producto hace contacto físico considerable con la superficie de la carne.

“Envase para consumo” se refiere a cualquier receptáculo que contenga un producto de carne con el fin de su exposición y venta a consumidores domésticos.

Carne “preparada envasada” se refiere a un envase de carne fresca para consumo que ha sido preenvasada y/o etiquetada en un punto centralizado y suministrada para ser vendida al por menor en un formato, por lo que está lista para su exposición y venta inmediatas. El envase listo para consumo alarga activamente la duración de un producto de carne fresca por lo que permite el tiempo extra que necesita para ser envasada en una instalación central, distribuida al vendedor al por menor y expuesta a la luz para la selección y compra por los consumidores.

“Agente productor del color rojo de la mioglobina” se refiere a cualquier agente (o precursor) que se une o interacciona con una estructura no desnaturalizada que contiene mioglobina (incluidas, pero sin carácter limitativo, desoximioglobina, oximioglobina, metmioglobina, carboximioglobina y mioglobina-óxido nítrico) presente en un producto de carne fresca para producir o conservar un color deseado, como un color rojo indicativo de carne fresca. El agente productor del color rojo de la mioglobina también puede interactuar u originar una interacción con la hemoglobina presente en un producto de carne para producir, mantener o aumentar, esto es, “fijar” un color deseado. Por lo tanto, el agente productor del color rojo de la mioglobina no es un aditivo coloreado sino que actúa como fijador del color. Ejemplos de agentes productores del color rojo incluyen gases, como oxígeno y monóxido de carbono.

“Desoximioglobina” se refiere a mioglobina en la que no está presente oxígeno en el grupo hemo. El átomo de hierro del grupo hemo está en estado reducido ferroso. La desoximioglobina se asocia con el pigmento púrpura no enrojecido de carne fresca.

“Oximioglobina” se refiere a la forma oxigenada de la desoximioglobina en la que el ligando del grupo hemo es una molécula de gas oxígeno. La oximioglobina se asocia con el pigmento rojo brillante de carne fresca.

“Metmioglobina” se refiere a una forma oxidada de mioglobina en la que el hierro del grupo hemo está en estado oxidado férrico. La metmioglobina origina un pigmento pardo oxidado característico de carne fresca.

“Carboximioglobina” se refiere a la forma reducida no desnaturalizada del pigmento de la desoximioglobina carboxilada en la que el ligando del grupo hemo es monóxido de carbono. El color de la carboximioglobina es rojo.

“Nitroximioglobina” es la forma reducida no desnaturalizada del pigmento de la desoximioglobina nitrosilada. El ligando del grupo hemo es una molécula de monóxido de nitrógeno (NO). El monóxido de nitrógeno también se denomina óxido nítrico. La nitroximioglobina también se denomina mioglobina-óxido nítrico, nitrosohemocromágeno

o nitrosomioglobina, entre otras denominaciones. La nitroximioglobina tiene el mismo color rojo que la oximioglobina y carboximioglobina.

“Metmioglobina-óxido nítrico” es la forma oxidada no desnaturalizada de la desoximioglobina cuando está presente el ion nitrito. Se usa para describir el color pardo de carne que se presenta típicamente cuando se añade un nitrito durante el proceso de curado.

“Nitrosohemocromo” se refiere a la protoporfirina nitrosilada (complejo de hemo) que se separa de la proteína globina de la molécula de mioglobina. El nitrosohemocromo proporciona el color estable rosa a marrón de carne procesada curada cocinada en la que el hierro del grupo hemo está en estado reducido.

“Carne” o “producto de carne” se refiere a cualquier tejido que contiene mioglobina o hemoglobina procedente de un animal, como buey, cerdo, ternera, cordero, gallina o pavo; carne de caza, como venado, codorniz y pato; pescado y marisco. La carne puede estar en una diversidad de formas, incluidos cortes primarios o subprimarios y cortes para venta al por menor, así como carne picada o mezclada. La carne o producto de carne es preferiblemente carne fresca, cruda, no cocinada, aunque también puede ser carne congelada, refrigerada o descongelada. Se cree además que la carne se puede someter a otros tratamientos de radiación, biológicos, químicos o físicos. La conveniencia de cualquier tratamiento particular puede ser determinada sin experimentación indebida en vista de la presente descripción. Siempre que el agente productor del color rojo de la mioglobina sea eficaz para promover, desarrollar, aumentar o mantener un color deseable, se puede emplear ventajosamente para dicho fin. Preferiblemente la carne es de menos de 20 días post mortem. Más preferiblemente, la carne es de menos de 12 días o incluso de menos de 6 días o menos post mortem.

Los cortes primarios de carne se denominan también cortes para ventas al por mayor y estos dos términos se refieren a secciones grandes de una res abierta en canal que usualmente se venden y/o transportan a carniceros que subdividen más los cortes primarios en cortes subprimarios y cortes individuales para ventas al por menor a los consumidores. Ejemplos de cortes primarios de ganado vacuno son: redondo, cuartos traseros, solomillo, costado, costilla, falda, pierna y paletilla. Ejemplos de cortes primarios de cerdo son: lomo, pierna, paletilla y panza.

Los cortes subprimarios son de tamaño intermedio y se pueden dividir más en cortes para ventas al por menor o a veces se venden como cortes al por menor. Los cortes subprimarios de vacuno incluyen: pata delantera, paletilla, costillas, filetes, redondo,

costillas y solomillo. Los cortes subprimarios de cerdo incluyen: espalda, corte central, solomillo, extremo de la pierna y costilla.

Los cortes para venta al por menor son cortes para los consumidores hechos dividiendo los cortes para venta al por mayor en piezas más pequeñas. Ejemplos de cortes de vacuno para venta al por menor incluyen: piezas para freír, como redondo, redondo superior, dados, solomillo, filete miñón, costilla, falda, costado y punta; piezas para asar, como paletilla, falda salada, falda fresca, carne para guisar, costillas cortas, ojo de redondo, cuarto trasero enrollado, cortes transversales de pierna, rodillos de carne, carne picada y empanadillas. Ejemplos de cortes de cerdo para venta al por menor incluyen: bacón, cerdo salado, jamón, filetes de jamón, lonchas de jamón, filetes de cerdo, chuletas de cerdo, lomo graso, embutidos y carne picada de cerdo.

“Carne fresca” significa carne no cocinada, no curada, no ahumada y no marinada. La carne fresca incluye carne post mortem que ha sido dividida físicamente, por ejemplo, por cortado, trituración o mezclado. No hay sal añadida en carne fresca que no haya sido mejorada. El sodio presente por naturaleza es menor que 50 mg/100 g de carne, que corresponde a un contenido de sal menor que aproximadamente 0,15% en peso, preferiblemente menor que 0,128% en peso. Los valores de sodio están en una base de datos de la composición nutricional de carne denominada “National Nutrient Data Bank”, y los datos se publican en Agricultura Handbook nº 8, “Composition of Foods-Raw Processed, Prepared”, denominado en la industria “Handbook 8”, incorporados ambos en la presente memoria como referencia.

“Carne mejorada” significa carne a la que se han añadido agua y otros ingredientes, como cloruro sódico, fosfatos, antioxidantes y saboreantes, por ejemplo, para hacer que la carne sea húmeda y más tierna y para ayudar a aumentar su duración. La carne fresca de vacuno, cerdo o aves de corral, después de ser “mejorada”, puede contener típicamente 0,3-0,6% en peso de sal (cloruro sódico).

“Carne procesada” significa carne que ha sido alterada por calentamiento y procesos químicos, por ejemplo, cocción y curado. Jamón cocido, perritos calientes y carne para comer son ejemplos de carne procesada curada.

“Carnes procesadas no curadas” son carnes procesadas que no contienen nitritos ni nitratos. Las carnes procesadas no curadas contienen típicamente más de 1,0% en peso, típicamente 1,2-2,0% en peso de cloruro sódico (sal). Carne asada y en salsa son ejemplos de carne procesada no curada.

“Carne curada” significa carne conservada por adición directa de nitrito (o nitrato, que se convierte en nitrito) y que tiene, por ejemplo, por lo menos 50 ppm de nitrito sódico y por lo menos 1% en peso de sal añadida, esto es, cloruro sódico, con el fin de conservarla por retrasar el desarrollo bacteriano. En las composiciones de curado están presentes comúnmente nitritos, nitratos o mezclas de ambos, junto con cloruro sódico. La “carne no curada” no contiene nitritos ni nitratos añadidos. Las carnes curadas húmedas están empapadas en salmuera. Las carnes curadas secas tienen sal aplicada a la superficie. Las carnes curadas por inyección tienen las sales de curado aplicadas por inyección en la carne mediante aguja.

Las carnes procesadas curadas tienen con frecuencia 2-3,5% en peso de sal. En las carnes procesadas se necesita un contenido de 3,5-4,0% en peso (2,6-3,0% referido a peso seco en carne tratada) como nivel de cloruro sódico (el cloruro sódico puede ser sustituido total o parcialmente por cloruro potásico) para lenticular el desarrollo bacteriano y permitir una duración de 60-90 días, aunque también se pueden emplear otros medios de conservación para mantener la duración con niveles de sal reducidos. De acuerdo con R. B. Pegg y F. Shahidi, Nitrite Curing of Meat, 2000, Food & Nutrition Pres Inc., Trumbull, CT, las carnes curadas tienen típicamente niveles de sal de 1,2-1,8% en peso en bacón, 2-3% en peso en jamón, 1-2% en peso en embutidos y 2-4% en cecinas. Se cree que la carne fresca, como la de vacuno, cerdo y aves de corral, no tiene nitritos ni nitratos naturales o añadidos. El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) permite nitritos y nitratos añadidos en carne curada y procesada hasta un nivel máximo de 625 ppm de nitrito sódico o 2.187 ppm de nitrato sódico en productos curados secos. En otras aplicaciones estos niveles tienen límites diferentes; por ejemplo, en productos típicos de carne totalmente cocinada el límite (como nitrito sódico) es 156 ppm y en carnes picadas 200 ppm. El nivel máximo de nitrito en perritos calientes o bolloñesa es típicamente 156 ppm mientras que en bacón es 120 ppm. En estas carnes curadas puede estar presente ascorbato sódico (o compuestos similares).

En Europa se cree que el nivel máximo de sal y nitrito requerido por ley para el curado es 1,0% en peso y 50 ppm, respectivamente. El USDA ha establecido que: "por seguridad, la Agencia requiere un mínimo de 120 ppm de nitrito añadido en todos los productos curados "mantenidos refrigerados", salvo que el establecimiento pueda demostrar que está asegurada la inocuidad mediante otros procesos de conservación, como procesos térmico y control de la humedad y pH. Este límite de 120 ppm de nitrito añadido se basa en datos de inocuidad revisados cuando se desarrolló el estándar para el bacón". (Véase "Processing Inspectors' Calculations Handbook, capítulo 3, página 12, edición de 1995). El Handbook también especifica: "Aunque no hay un mínimo regulado del nivel de nitrito añadido, sin embargo 40 ppm de nitrito es útil porque tiene efecto conservante. Esta cantidad también ha demostrado ser suficiente para fijar el color y conseguir la apariencia deseada de carne curada o de aves de corral".

El producto de carne puede ser cualquier carne apta para consumo humano que contenga una molécula similar a la mioglobina. Las referencias a mioglobina total en un producto de carne se refieren a la cantidad de moléculas similares a la mioglobina que están presentes fisiológicamente en el tejido de la carne antes de su recogida para el consumo humano. Los productos específicos de carne contienen un nivel de mioglobina suficiente para proporcionar su color característico. Ejemplos de carnes frescas adecuadas incluyen carne de buey, ternera, aves de corral y cordero. La concentración de mioglobina varía en estos diferentes tipos de productos de carne. Por ejemplo, el ganado vacuno contiene típicamente aproximadamente 3-20 mg de mioglobina por gramo de carne, el cerdo contiene aproximadamente 1-5 mg de mioglobina por gramo de carne y el pollo contiene menos de aproximadamente 1 mg de mioglobina por gramo de carne. Por lo tanto, la concentración total de compuestos de mioglobina en los productos de carne antes descritos está típicamente entre aproximadamente 0,5 mg y 25 mg de compuestos de mioglobina por gramo de producto de carne.

En carne fresca (tejido muscular post mortem) el oxígeno se puede asociar y disociar continuamente del complejo hemo de la molécula de mioglobina no desnaturalizada. Es

la abundancia relativa de tres formas del pigmento de mioglobina no desnaturalizada la que determina el color visual de la carne fresca. Estas formas incluyen desoximioglobina (mioglobina reducida) de color púrpura, oximioglobina (mioglobina oxigenada) de color rojo y metmioglobina (mioglobina oxidada) de color pardo. La forma de desoximioglobina predomina típicamente inmediatamente después de sacrificar el animal. Por lo tanto, la carne recién cortada tiene un color púrpura. Este color púrpura puede persistir durante un tiempo largo si el pigmento no está expuesto a la acción del oxígeno. El cortado o trituración expone el pigmento a la acción del oxígeno del atmósfera y el color púrpura se puede convertir rápidamente en rojo brillante (oximioglobina) o pardo (metmioglobina). Por lo tanto, aunque la desoximioglobina es técnicamente indicativa de carne más fresca, es el color rojo de la carne lo que los consumidores usan como primer criterio para percibir la frescura de una carne. Se cree, sin desear estar ligado por teoría alguna, que el color rojo preferido de la carne fresca se presenta cuando por lo menos el 50% de las moléculas de desoximioglobina están oxigenadas al estado de oximioglobina. Puede suceder que continúen los cambios del porcentaje de cada una de estas formas cuando la carne fresca esté expuesta a la acción del oxígeno durante períodos de tiempo más largos. La conversión inmediata del color púrpura al deseable color rojo o al no deseable color pardo depende de la presión parcial de oxígeno en la superficie. El color púrpura lo favorece un nivel muy bajo de oxígeno y puede predominar a niveles de oxígeno de 0-0,2% en volumen. El color pardo lo promueve un nivel de oxígeno ligeramente superior (0,2 a 5,0%). La discriminación por parte de los consumidores es evidente al 40% de metmioglobina, que típicamente hace a la carne no vendible incluso aunque continúe siendo nutritiva y apta para el consumo.

Ciertas reacciones bioquímicas que se producen en el tejido muscular después de la muerte pueden también afectar al color de la carne fresca, como la presencia de enzimas glucolíticas activas que convierten el oxígeno en dióxido de carbono. Coenzimas reductoras denominadas metmioglobina reductasas, presentes en la carne, convierten la metmioglobina en desoximioglobina y su actividad se denomina "MRA", que es una abreviatura de "metmyoglobin reducing activity". La MRA se puede describir como la aptitud del músculo de reducir la metmioglobina a su estado natural de desoximioglobina. La MRA se pierde cuando se agotan los sustratos oxidables o cuando el calor o los ácidos desnaturalizan a las enzimas. Cuando las enzimas pierden su actividad o se desnaturalizan, el hierro del pigmento hemo se oxida automáticamente a la forma de metmioglobina y el color pardo se estabiliza y predomina. La MRA persiste durante un período de tiempo después de la muerte, dependiendo de la cantidad de exposición del tejido de carne al oxígeno. Durante este tiempo, el oxígeno es consumido continuamente por el tejido de la carne. La velocidad de consumo de oxígeno se denomina "OCR" ("oxygen consumption rate"). Cuando la carne que tiene una OCR alta se expone a la acción del oxígeno, la tensión de oxígeno se reduce tan rápidamente que se favorece metmioglobina por debajo de la superficie que se ve. Si está cerca de la superficie que se ve, afecta al color percibido de la carne. La MRA es importante para minimizar esta capa de metmioglobina que se forma entre la superficie de color rojo y el interior de color púrpura. Cuando se pierde la MRA, la capa de metmioglobina de color pardo se hace más gruesa y emigra hacia la superficie, terminando así su tiempo de exposición. Cuando la MRA es elevada, la capa de metmioglobina es fina y a veces no visible a simple vista.

La MRA y OCR sirven para determinar los tipos de envases más adecuados para la venta al por menor para prolongar el máximo posible la apariencia deseable de la carne. Los envases cerrados herméticamente con películas que son una barrera contra el oxígeno originarán una tensión baja de oxígeno sobre la superficie de la carne. Por lo tanto, se produce formación de metmioglobina y la superficie que se ve cambia a un color pardo no deseable. Sin embargo, si la OCR es lo suficientemente elevada para mantener activo al oxígeno que emigra a través de la película del envase y la MRA es lo suficientemente buena para reducir la metmioglobina que se forma sobre la superficie, entonces la desoximioglobina natural desplaza a la metmioglobina. Después de cierto período de tiempo, el color percibido cambia de pardo a púrpura. Estos dos colores no son aceptables para los consumidores. Por esta razón, los envases al vacío han sido históricamente un formato no aceptable para carne fresca preparada envasada aunque se usa para el transporte de cortes subprimarios y otros cortes grandes de carne desde el matadero hasta las carnicerías de venta para su procesamiento y reenvasado. Por otro lado, los envases al vacío son el formato elegido para carnes procesadas curadas y cocinadas en las que el pigmento mioglobina ha sido desnaturalizado por el calor. El calor de la cocción origina que la porción globina de la molécula de mioglobina nitrosilada se desnaturalice y separe de la porción hemo. Es el complejo hemo nitrosilado disociado el que da a las carnes procesadas y curadas su color característico. Cuando se elimina oxígeno de un envase de carne procesada curada, el color y sabor del producto se pueden deteriorar más lentamente que cuando esté presente oxígeno. En la presente invención, se debe eliminar oxígeno del entorno de la carne fresca cruda antes de que se desarrolle el color preferido. Una cierta cantidad de oxígeno penetra en la carne después del sacrificio y fabricación. Este oxígeno es eliminado por las actividades de la OCR/MRA. Igualmente, estas actividades facilitan el predominio de la forma de desoximioglobina de la molécula de mioglobina. Se cree, pero sin desear estar ligado por teoría alguna, que las actividades de la OCR/MRA facilitan también la reducción de nitritos a óxido nítrico cuando se use nitrito sódico como agente productor del color rojo de la mioglobina. En este caso, la formación de desoximioglobina y óxido nítrico permite el desarrollo de nitroximioglobina. El propio oxígeno es un agente productor de color rojo porque origina la formación de oximioglobina, como se ha descrito antes en la presente memoria. Sin embargo, el oxígeno interfiere las reacciones que forman desoximioglobina y óxido nítrico. Por lo tanto, interfiere el desarrollo del color rojo en presencia de nitritos. Por lo tanto, un aspecto preferido de la presente invención es seleccionar y configurar una capa de barrera contra el oxígeno para proteger la superficie de la carne de la entrada de oxígeno atmosférico durante la formación del deseado color rojo de la carne.

Agentes productores del color rojo de la mioglobina

En una primera realización, se proporcionan agentes productores del color rojo de la mioglobina. "Agente productor del color rojo de la mioglobina" (abreviadamente "MBA"; de Myoglobin Blooming Agent) se refiere a cualquier agente (o precursor de éste) que se une o interacciona con cualquier estructura que contenga mioglobina desnaturalizada (incluidas, pero sin carácter limitativo, oximioglobina, metmioglobina, carboximioglobina y mioglobina-óxido nítrico) presente en un producto de carne fresca para producir o conservar un color deseado, como un color rojo indicativo de carne fresca. El agente productor del color rojo de la mioglobina también puede interactuar o causar una interacción con la hemoglobina presente en un producto de carne para producir, mantener o aumentar, esto es, "fijar" un color deseado. Por lo tanto, el agente

productor del color rojo de la mioglobina no es un aditivo coloreado sino que actúa como fijador del color.

En una realización preferida, el agente productor del color rojo de la mioglobina es un “compuesto donante de óxido nítrico” (“donante de NO”) que proporciona una molécula de óxido nítrico (NO) que se une a la mioglobina presente en un producto de carne para mantener o favorecer un enrojecimiento o brillo u otra coloración favorable del producto de carne. Un compuesto donante de óxido nítrico libera óxido nítrico o es un precursor, por ejemplo, un nitrato, que actúa como intermedio que origina la formación de óxido nítrico que se une a una molécula de mioglobina presente en un producto de carne. Ejemplos de compuestos donantes de óxido nítrico incluyen nitrosodisulfonatos, incluida, por ejemplo, la sal de Fremy [NO(SO₃Na)₂ o NO(SO₃K)₂].

Otros compuestos donantes de óxido nítrico adecuados que pueden actuar como agentes productores del color rojo de la mioglobina se describen en las patentes de Estados Unidos números 6.706.274 de Herrmann et al. (presentada el 18 de enero de 2001), 5.994.444 de Trescony et al. (presentada el 16 de octubre de 1997) y

6.939.569 de Green et al. (presentada el 18 de junio de 1999), así como en la solicitud publicada de patente de Estados Unidos número US2005/0106380 de Gray et al. (presentada el 13 de noviembre de 2003). Opcionalmente, los agentes productores del color rojo de la mioglobina pueden contener materiales que promueven la conversión de otros materiales a NO, como los agentes catalíticos nitrato reductasas o nitrosotiol reductasas, incluidos los materiales descritos en la publicación WIPO número WO 02/056904 de Meyerhoff et al. (presentada el 16 de enero de 2002).

Otros ejemplos de compuestos donantes de óxido nítrico incluyen compuestos orgánicos nitrosoderivados (que contienen un grupo funcional –NO unido a un carbono), incluido el 3-etil-3-nitrosopentano-2,4-diona, y compuestos orgánicos nitroderivados (que contienen un grupo funcional –NO₂ unido a un carbono), incluida el nitroglicerol y 6

nitrobenzo[α]pireno.

Otros ejemplos de compuestos donantes de óxido nítrico incluyen compuestos O-nitrosilados (–O–NO), compuestos S-nitrosilados (–S–NO), también conocidos como nitrosotioles, incluidos S-nitrosotioglicerol, S-nitrosopenicilamina, S-nitrosoglutatión, glutatión, derivados S-nitrosilados del captoril, proteínas S-nitrosiladas, péptidos S-nitrosilados, oligosacáridos S-nitrosilados, polisacáridos S-nitrosilados y compuestos Nnitrosilados (–N–NO), incluidas N-nitrosoaminas, N-hidroxi-N-nitrosoaminas y N-nitroiminas.

Ejemplos adicionales de donantes de óxido nítrico incluyen compuestos nonoatos que incluyen el grupo funcional –N(O)–NO, denominados también en la técnica compuestos N-oxo-N-nitrosos, óxidos de Nhidroxi-N'-diazenio, diazeniodiolatos y NONO-atos, incluido el 3,3,4,4-tetrametil-1,2-diazetina-1,2-dióxido.

Otros ejemplos de compuestos donantes de óxido nítrico incluyen complejos de nitroso-metal de transición, incluido el nitroprusiato sódico; complejos de dinitrosil-hierro-tiol,

nitrosilo-sulfuro de hierro, rutenio-nitrosilos, complejos de nitroso-hemo-metal de transición, complejos de nitroso-protoporfirina ferrosa, furoxanos incluido N-óxido de 1,2,5oxadiazol, benzofuranos, oxatriazol-5-iminas incluida 3-aryl-1,2,3,4-oxatriazol-5-imina, sydnoniminas incluida molsidomina, oximas incluida ciclohexanonaoxima, hidroxilaminas, N-hidroxiguanidinas e hidroxiureas.

Los compuestos donantes de óxido nítrico pueden donar una o varias moléculas de óxido nítrico. En algunos aspectos el compuesto donante de óxido nítrico puede ser un material polimérico que contiene varios compuestos donantes de óxido nítrico por lo que puede liberar varias moléculas de óxido nítrico. Preferiblemente el óxido nítrico se libera de la cadena polimérica. Por ejemplo, la patente de Estados Unidos número 5.525.357 describe un polímero con un grupo funcional liberador de óxido nítrico unido al polímero. La patente de Estados Unidos número

5.770.645 describe un polímero en el que un grupo NO_x está unido covalentemente al polímero por un grupo enlazador. La patente de Estados Unidos número 6.087.479 describe materiales poliméricos derivados por síntesis que se derivatizan, incluidos aductos del óxido nítrico. Se debe entender que los materiales poliméricos que contienen un compuesto donante de óxido nítrico o un grupo funcional donante de óxido nítrico unido químicamente a la cadena polimérica están dentro del alcance de la presente invención.

En cualquier caso, el compuesto donante de óxido nítrico es distinto de nitrato sódico o de nitrito sódico.

En cualquier caso, el compuesto donante de óxido nítrico es distinto de un nitrato inorgánico o de un nitrito inorgánico.

En una realización el compuesto donante de óxido nítrico es distinto de un nitrosodisulfonato.

Otros agentes productores del color rojo de la mioglobina dentro del alcance de la presente invención incluyen cianidas inorgánicas (MCN) en las que los iones positivos (M⁺) adecuados incluyen iones de metales alcalinos (por ejemplo, sodio, potasio), metales alcalinotérreos (por ejemplo, calcio) y metales de transición, aminas protonadas primarias, secundarias o terciarias, aminas cuaternarias o amonio; fluoruros inorgánicos (MF) en los que los iones positivos (M⁺) adecuados incluyen iones de metales alcalinos (por ejemplo, sodio, potasio), metales alcalinotérreos (por ejemplo, calcio) y metales de transición, aminas protonadas primarias, secundarias o terciarias, aminas cuaternarias o amonio; isotiocianatos incluido aceite de mostaza; cultivos bacterianos que fijan nitrógeno proporcionando una fuente de óxido nítrico, incluidas xantina oxidadas, nitrato reductasas y nitrito reductasas; betanina, eritrocina y extractos de cochinilla.

Otros agentes productores del color rojo de la mioglobina incluyen heterociclos y sus derivados. Ejemplos de heterociclos nitrogenados adecuados incluyen piridinas, pirimidinas (por ejemplo, dipiridamol), pirazinas, triazinas, purinas (por ejemplo, nicotinamida), nicotinatos, nicotinamidas, niacina (conocida también como ácido nicotínico), isoquinolinas, imidazoles y derivados y sales de estos compuestos. Se debe entender que estos heterociclos nitrogenados pueden ser sustituidos o no sustituidos. En el caso de piridinas e isoquinolinas se prefieren compuestos sustituidos con un grupo

carbonilo en la posición 3. Preferiblemente el heterociclo nitrogenado es una piridina, pirimidina o imidazol. Más preferiblemente el heterociclo nitrogenado es una sal de metal alcalino o alcalinotérreo o un éster del ácido nicotínico y puede incluir ésteres tales como nicotinato de metilo, nicotinato de etilo, nicotinato de propilo, nicotinato de butilo, nicotinato de pentilo, nicotinato de hexilo, isonicotinato de metilo, isonicotinato de isopropilo e isonicotinato de isopentilo. Más preferiblemente el heterociclo nitrogenado es una sal de metal alcalino o alcalinotérreo o un éster de la nicotinamida o del imidazol. En otro aspecto, el heterociclo nitrogenado es piridina, pirimidina, histidina, N-acetilhistidina, 3-butiloilpiridina, 3-valeroilpiridina, 3-caprooilpiridina, 3-heptoilpiridina, 3-capriloilpiridina, 3-formilpiridina, nicotinamida, N-etilnicotilamida, N,N-diethylnicotinamida, hidrazida del ácido isonicotínico, 3-hidroxipiridina, 3-etylpiridina, 4-vinilpiridina, 4-bromoisoquinolina, 5hidroxiisoquinolina o 3-cianopiridina.

Los agentes productores del color rojo de la mioglobina incluyen también cualquier compuesto que actúe como ligando de la mioglobina y origine la formación del color deseable o cualquier compuesto que actúe como sustrato que origine la formación de dicho ligando. Por ejemplo, el agente productor del color rojo de la mioglobina puede ser un compuesto donante de monóxido de carbono. Se sabe que el monóxido de carbono forma complejos con el grupo hemo de la mioglobina formando una apariencia deseable en la carne. Un compuesto donante de monóxido de carbono es cualquier compuesto que libera monóxido de carbono o actúa como sustrato que origina la formación de monóxido de carbono. Alternativamente el agente productor del color rojo de la mioglobina puede ser un compuesto donante de monóxido de azufre (SO), un compuesto donante de óxido nitroso (N₂O), un compuesto donante de amoníaco (NH₃) o un compuesto donante de sulfuro de hidrógeno. Dichos compuestos donan el ligando específico o actúan como sustrato que origina la formación del ligando específico. Los compuestos incluyen complejos de ligando-hemo-metal de transición y de complejos de ligando-protoporfirina ferrosa, incluidos, por ejemplo, complejos de monóxido de carbono-protoporfirina ferrosa. Los compuestos donantes de monóxido de carbono, compuestos donantes de monóxido de azufre, compuestos donantes de óxido nitroso y compuestos donantes de sulfuro de hidrógeno incluyen materiales poliméricos con los grupos funcionales donantes apropiados unidos químicamente a la cadena polimérica.

El agente productor del color rojo de la mioglobina está presente preferiblemente a la concentración deseada en contacto con un producto de carne. La capa de contacto con el alimento de una película de envasado contiene preferiblemente al agente productor del color rojo de la mioglobina a una concentración lo suficientemente alta para producir o conservar la apariencia deseable en un producto de carne. Preferiblemente el agente productor del color rojo de la mioglobina está presente en la capa de contacto con el alimento a una concentración suficiente para convertir por lo menos el 50% de las moléculas de mioglobina presentes en una superficie de carne en contacto a un estado de unión con un ligando deseado. La concentración del agente productor del color rojo de la mioglobina se selecciona preferiblemente para unir ligandos que producen la apariencia o color deseables de la carne a las moléculas de mioglobina en los 6 mm exteriores o menos del producto de carne. Por ejemplo, un agente donante de óxido nítrico está presente deseablemente a una concentración suficiente para convertir por lo menos el 50% de las moléculas de mioglobina presentes en la superficie de contacto de la carne a mioglobina-óxido nítrico.

Cuando el agente productor del color rojo de la mioglobina es niacina, la concentración elegida de niacina es mayor que la concentración de niacina presente por naturaleza en la carne. De acuerdo con Richardson et al. [Composition of Foods. Sausage and Luncheon Meats (Raw, Processed, Prepared) Handbook nº 8-7, USDA, Science and Education Administration, Washington, DC, 1980] la niacina está presente en carne roja y de aves de corral a una concentración de aproximadamente 0,05-0,09 mg/g. En la presente invención, cuando se emplea niacina como agente productor del color rojo de la mioglobina y se incorpora en el producto de carne, se usa típicamente en cantidades mayores que 0,1 mg/g de carne.

El agente productor del color rojo de la mioglobina se puede recubrir sobre la capa interior de una película polimérica por rociado, espolvoreo o cualquier otro medio de aplicación o se puede incorporar en la capa interior.

En otros aspectos, el agente productor del color rojo de la mioglobina se incorpora en el producto de carne fresca que contiene mioglobina o se recubre sobre la superficie del producto de carne fresca que contiene mioglobina. El agente productor del color rojo de la mioglobina se puede recubrir sobre el producto de carne fresca que contiene mioglobina, antes de su envasado, mediante rociado, espolvoreo o cualquier otro medio de aplicación. El agente productor del color rojo de la mioglobina se puede incorporar en el producto de carne fresca que contiene mioglobina mezclándolo directamente con la carne, como, por ejemplo, carne picada. Alternativamente, se puede preparar una composición acuosa del agente productor del color rojo de la mioglobina y mezclarla con la carne. La composición acuosa puede ser una suspensión acuosa o una solución acuosa del agente productor del color rojo de la mioglobina.

Además del agente productor del color rojo de la mioglobina, se pueden añadir otros aditivos conocidos por los expertos en la técnica. Estos aditivos se pueden añadir directamente al producto de carne o a la película de envasado, por incorporación directa a dichos productos o mediante recubrimiento o espolvoreo sobre su superficie. Ejemplos de estos otros aditivos incluyen glutamato monosódico, sal, cereales, harina de soja, concentrado de proteína de soja, lactosa, sólidos de jarabe de maíz, antimicóticos (que eliminan el desarrollo de levaduras y mohos), antibióticos, azúcar, glicerol, ácido láctico, ácido ascórbico, ácido eritórbico, α -tocoferol, fosfatos, extracto de romero y benzoato sódico.

Los agentes productores del color rojo de la mioglobina y sus soluciones o dispersiones pueden ser incoloros, como el nitrato sódico, o pueden tener un color pálido intrínseco (esto es, pueden no ser totalmente incoloros), como por ejemplo el nitrito sódico, pero este color no tiene típicamente por sí mismo suficiente intensidad para actuar como colorante o aditivo coloreado significativo. Sin embargo, esto no impide el uso de agentes coloreados que proporcionan el color rojo de la mioglobina y que imparten un color intrínseco o la combinación de un agente productor del color rojo de la mioglobina junto con uno o más colorantes, pigmentos y saboreantes naturales y/o artificiales, como annato, bixina, norbixina, polvo de remolacha, caramelo, carmín, cochinilla, cúrcuma, pimiento picante, humo líquido, eritrosina, betanina, uno o más colorantes de la FD&C, etc.

Se cree que el agente productor del color rojo de la mioglobina origina una interacción con la mioglobina presente en productos de carne por lo que mantiene, promueve o

aumenta un color deseable de la carne. La mioglobina incluye una porción no proteínica denominada hemo y una porción proteínica denominada globina. La porción hemo incluye un átomo de hierro en un anillo plano. La porción globina puede proporcionar una estructura tridimensional que rodea al grupo hemo y estabiliza la molécula. El grupo hemo proporciona un sitio abierto de unión que puede unir al átomo de hierro ciertos ligandos que tienen la forma y configuración electrónica apropiadas. Cuando un ligando entra y se une a la porción hemo, la configuración electrónica del ligando puede cambiar la forma de la porción globina de la molécula de una manera que afecta a las características de absorción de luz del grupo hemo. Por lo tanto, la presencia o ausencia de un ligando, como oxígeno, en el grupo hemo y el propio ligando pueden originar cambios visibles de color en la mioglobina.

Cuando no hay ligando alguno en el grupo hemo, la mioglobina se denomina desoximiyoglobina, que tiene un color púrpura (caracterizado a veces como púrpura, rojo intenso, rojo oscuro, azul rojizo o rojo azulado). El oxígeno molecular (O_2) ("oxígeno") actúa como ligando que se une al grupo hemo, permitiendo el transporte biológico de oxígeno desde la corriente sanguínea a las mitocondrias de las células. Cuando se une oxígeno al grupo hemo, la desoximiyoglobina de color púrpura se convierte en oximiyoglobina de color rojo. Al disociarse de la oximiyoglobina el ligando de oxígeno, el átomo de hierro se oxida dejando el hierro en estado férrico. La oxidación del átomo de hierro hace a la molécula incapaz de unir normalmente oxígeno. Cuando el estado químico del hierro cambia de ferroso (Fe^{2+}) a férrico (Fe^{3+}), la estructura tridimensional de la porción globina puede cambiar de una manera que permite la unión de moléculas de agua al grupo hemo. La unión de una molécula de agua al grupo hemo que contiene hierro férrico afecta a la absorción de luz del grupo hemo. La forma oxidada de mioglobina con una molécula de agua en el grupo hemo se denomina metmioglobina y su color es pardo. Se cree que la oxidación del átomo de hierro origina un color pardo. Por ejemplo, la presencia de monóxido de carbono (CO) puede originar carne fresca que tiene un color rojo brillante deseable similar a la presencia de oxígeno. Aunque se ha sugerido que el óxido nítrico (NO) puede originar un color rojo apagado o rosa estable en el caso de carne curada que también contiene cloruro sódico, se ha descubierto que, en ausencia de oxígeno, el NO puede producir un color rojo brillante deseado similar al originado por oxígeno en carne no cocinada, especialmente en carne fresca, cruda, no procesada ni curada. Se ha descubierto que el desarrollo de este color rojo brillante deseado puede necesitar muchas horas y típicamente puede necesitar 1 a 5 días y que inicialmente el color de la carne en un envase al vacío que tiene una barrera contra el oxígeno puede cambiar a un color pardo no deseable hasta que tenga lugar la transformación inesperada al color rojo deseado.

Otras variables que afectan a la estabilidad de la porción globina también afectan a la afinidad del grupo hemo por el oxígeno y a la tendencia del estado químico del átomo de hierro a ser oxidado. La acidez y una alta temperatura, como la asociada a la cocción, pueden desnaturalizar la porción globina y, por lo tanto, originar inestabilidad del grupo hemo. En ausencia de ligandos estabilizadores, la oxidación del hierro del grupo hemo es automática cuando la globina se desnaturaliza.

Películas poliméricas para envasar alimentos

En la presente invención, se proporcionan artículos para envasar alimentos y de barrera contra el oxígeno que incluyen superficies de contacto con el alimento que comprenden

un agente productor del color rojo de la mioglobina. "Superficie de contacto con el alimento" se refiere a la porción de un material para envasar diseñada para contactar con la superficie del producto de carne envasada. Preferiblemente, el artículo para envasar alimentos incluye una superficie de contacto con el alimento que comprende un agente productor del color rojo de la mioglobina en una cantidad eficaz para promover o mantener un color deseable después del contacto con un producto de carne. El agente productor del color rojo de la mioglobina (MBA) preferiblemente contacta con la superficie de la carne en una extensión suficiente para producir un color rojo deseado que preferiblemente no penetra una longitud no deseable del espesor del alimento bajo condiciones reducidas de oxígeno (este color puede necesitar un rato para desarrollarse, por ejemplo, 1 a 5 días). Beneficiosamente, el MBA puede estar presente sobre la superficie de la película de contacto con el alimento (o sobre la superficie del alimento que contiene mioglobina) en una cantidad de aproximadamente 0,0015-0,465 a 0,775-1,55 $\mu\text{mol}/\text{cm}^2$ y en incrementos de 0,1 μmol . Se pueden usar cantidades mayores o menores de MBA por lo que puede variar la intensidad del color dependiendo de la presencia o ausencia relativa de mioglobina.

Por lo tanto, la superficie de contacto con el alimento del artículo para envasar alimentos contiene un MBA a una concentración lo suficientemente alta para producir y/o mantener una coloración deseada en la superficie de un producto de carne fresca, pero lo suficientemente baja para evitar una extensión no deseable del color en el interior del producto de carne. Preferiblemente, el MBA está presente en la superficie de contacto con el alimento a una concentración suficiente tras el contacto con la superficie de una carne para convertir por lo menos el 50% de las moléculas de mioglobina a un estado de unión a un ligando deseado. La cantidad disponible o concentración del MBA se selecciona preferiblemente para unir ligandos que producen una coloración deseable de la carne a moléculas de mioglobina en los 0,42, 0,32, 0,25, 0,21, 0,16 ó 0,13 cm exteriores o menos del producto de carne aunque, si se desea, se pueden conseguir penetraciones más profundas. Por ejemplo, deseablemente el óxido nítrico está presente a una concentración suficiente para convertir en mioglobina-óxido nítrico por lo menos el 50% de las moléculas de mioglobina presentes en la superficie de contacto de la carne. El MBA puede estar recubierto en forma de película de una sola capa o puede estar en la capa interior de una película de varias capas o puede estar incorporado en dicha película.

Preferiblemente el agente productor del color rojo de la mioglobina está distribuido uniformemente en la superficie de contacto con el alimento. La cantidad mínima requerida para originar la coloración deseada depende de la concentración de mioglobina presente en el producto de carne. Por ejemplo, la carne de vacuno que contiene 10 mg de mioglobina por gramo de carne puede requerir 10 veces más MBA que la carne de aves de corral que contiene 1 mg de mioglobina por gramo de carne. También, si la profundidad deseada de penetración es 0,63 cm, entonces, para afectar a todas las moléculas de mioglobina (el peso molecular de la mioglobina es aproximadamente 17.000 g/mol) presentes en 1 cm^2 de carne de vacuno hasta una profundidad de 0,63 cm, se necesitarán por lo menos 0,0775 micromoles (μmol) del MBA disponible para transferir a través de la superficie de 1 cm² de película [1 cm^2 de carne de vacuno con una altura de aproximadamente 0,63 cm son aproximadamente 0,635 gramos de carne (peso específico de la carne 1 g/cm³)]. El nitrito sódico, que es el MBA preferido, tiene un peso molecular de 69 g/mol. Por lo tanto, 2,4 μmol de nitrito sódico pesan 0,166 mg y la cantidad total de mioglobina en 0,635 gramos de carne que

Producto cárñico cocido de larga caducidad

Abstract

translated from

La presente invención se refiere a un procedimiento para la obtención de un producto cárñico cocido y embutido que comprende:(a) mezclar una masa cárñica en un porcentaje de un 85% y un 98%en peso con una mezcla de al menos una proteína con alta capacidad emulsionante y de al menos un hidrocoloide estabilizante, en una proporción comprendida entre el 5 y el 12% en peso de la mezcla total;(b) embutir la mezcla en tripas plásticas multicapa no aluminizadas de alta resistencia;(c) someter a la mezcla embutida a un proceso de cocción en autoclave a alta temperatura y alta presión y (d) enfriar la mezcla mediante corriente de agua fría. Es asimismo objeto de la invención el producto cárñico obtenible a partir del proceso descrito.

Classifications

machine-classified

The classifications are assigned by a computer and are not a legal conclusion. Google has not performed a legal analysis and makes no representation as to the accuracy of the classifications listed.

A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23L FOODS, FOODSTUFFS, OR NON-ALCOHOLIC BEVERAGES, NOT COVERED BY SUBCLASSES A23B - A23J; THEIR PREPARATION OR TREATMENT, e.g. COOKING, MODIFICATION OF NUTRITIVE QUALITIES, PHYSICAL TREATMENT; PRESERVATION OF FOODS OR FOODSTUFFS, IN GENERAL

A23L13/00 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof

A23L13/60 Commminuted or emulsified meat products, e.g. sausages; Reformed meat from comminuted meat product

A23L13/65 Sausages

A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23L FOODS, FOODSTUFFS, OR NON-ALCOHOLIC BEVERAGES, NOT COVERED BY SUBCLASSES A23B - A23J; THEIR PREPARATION OR TREATMENT, e.g. COOKING, MODIFICATION OF NUTRITIVE QUALITIES, PHYSICAL TREATMENT; PRESERVATION OF FOODS OR FOODSTUFFS, IN GENERAL

A23L13/00 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof

A23L13/40 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof containing additives

A23L13/42 Additives other than enzymes or microorganisms in meat products or meat meals

A23L13/422 Addition of natural plant hydrocolloids, e.g. gums of cellulose derivatives or of microbial fermentation gums

A HUMAN NECESSITIES

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A23L FOODS, FOODSTUFFS, OR NON-ALCOHOLIC BEVERAGES, NOT COVERED BY SUBCLASSES A23B - A23J; THEIR PREPARATION OR TREATMENT, e.g. COOKING, MODIFICATION OF NUTRITIVE QUALITIES, PHYSICAL TREATMENT; PRESERVATION OF FOODS OR FOODSTUFFS, IN GENERAL

A23L13/00 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof

A23L13/40 Meat products; Meat meal; Preparation or treatment thereof containing additives

A23L13/42 Additives other than enzymes or microorganisms in meat products or meat meals

A23L13/424 Addition of non-meat animal protein material, e.g. blood, egg, dairy products, fish; Proteins from microorganisms, yeasts or fungi

[View 2 more classifications](#)

[Hide more classifications](#)

WO2015055874A1

WIPO (PCT)

International application published with international search report

[Download PDF](#) [Find Prior Art](#) [Similar](#)

Other languages

English

French

Inventor

Antonio Avellaneda Goicuria

Juan Pedro LAJARÍN BARQUERO

José PLANES MARTÍNEZ

Carlos David Andreu Piña

Eduardo Espinosa Ferao

Andrés Andreo Rubio

Worldwide applications

2013 ES

Application number: ES201331520A

Filing date: 2013-10-15

Legal status: Active

2014 WO

Application number: PCT/ES2014/070734

Filing date: 2014-09-26

Legal status: Application Filing

Application PCT/ES2014/070734 events

A timeline of key events for this patent application, including priority claims, publications, legal status, reassignments, and litigation.

Google has not performed a legal analysis and makes no representation as to the accuracy or completeness of the events listed.

2013-10-15

Priority to ES201331520A

2013-10-15

Priority to ESP201331520

2014-09-26

Application filed by Elpozo Alimentación, S.A.

2015-04-23

Publication of WO2015055874A1

Info

[Patent citations \(3\)](#)

[Legal events](#)

[Similar documents](#)

[Priority and Related Applications](#)

External links

[Espacenet](#)

[Global Dossier](#)

[PatentScope](#)

[Discuss](#)

Description

translated from

PRODUCTO CÁRNICO COCIDO DE LARGA CADUCIDAD

DESCRIPCIÓN

Sector de la técnica

La presente invención se encuadra dentro del sector técnico de la alimentación, y más concretamente dentro de la industria relativa al tratamiento de carne y/o embutidos.

Antecedentes de la invención

El objeto de la presente invención se dirige a proporcionar un procedimiento para la elaboración de un producto cárnico cocido de larga caducidad en condiciones de temperatura ambiente.

Como antecedentes más próximos de la invención se han encontrado los siguientes documentos:

En la patente US4071635 se describe un preparado alimenticio deshidratado a base de una mezcla de ingredientes que comprenden almidón (o una fuente de almidón), una fuente de proteínas, un agente curante, sales y aromas. El objeto es que, una vez se hidrate dicho preparado, éste pueda incorporarse a una mezcla de carne picada y agua, de modo tal que, tras una etapa de cocción, se consiga obtener un producto de naturaleza cárnica donde la cantidad de carne empleada sea hasta 2,5 veces inferior a la del preparado hidratado.

En la solicitud de patente US2007/0224336 se reivindica un procedimiento mediante el cual se consigue aislar proteína de soja con un contenido específico de beta-conglicina y glicinina, la cual puede utilizarse de forma no exclusiva y a modo de ejemplo, como ingrediente tecnológicamente activo en la elaboración de preparados cárnicos.

EP1 129629 describe un producto cárnico que comprende carne y un ingrediente de origen vegetal, concretamente proteína de soja, cuya aplicación en productos cárnicos emulsionados y cocidos mejora cuantitativamente los parámetros analíticos del producto.

US3607860 se refiere a un proceso para la obtención de un preparado de proteína de soja de alta solubilidad en sistemas acuosos, propiedad que explica su alta capacidad para emulsionar grasas. ES2237320 se refiere a un procedimiento para la obtención de carne picada de bovino precocinada y envasada en bolsas flexibles que contienen aluminio en una de sus capas, lo que hace posible su resistencia al proceso de autoclave al que son sometidas, así como al aumento de la transferencia de calor durante su posterior uso en microondas.

ES2123433 describe un proceso de fabricación de un producto de charcutería que comprende un proceso de esterilización y envasado en tripa, cuya capa intermedia contiene aluminio. Sin embargo, este documento no hace referencia a la necesidad de la reformulación de la pasta cárnica cruda. Además, para la realización del proceso de cocción/esterilización es necesario recurrir a un envasado primario (en tripa flexible) y secundario (en molde metálico o lata) para aguantar dicho proceso. Por otra parte, el producto finalmente obtenido requiere de un segundo envasado con desplazamiento del oxígeno residual mediante corriente de nitrógeno o dióxido de carbono y sellado posterior. A diferencia de este método, la presente invención se refiere a un proceso en una única etapa donde, una vez se envasa el producto, éste queda listo para ser cocido, enfriado y dispensado comercialmente sin ninguna manipulación adicional.

Ninguno de los documentos anteriores da solución por tanto al problema de obtener un producto cárnico embutido de larga caducidad a temperatura ambiente, tal y como ha sido definido el objeto de la presente invención.

Descripción de la invención

Es un primer objeto de la invención un procedimiento para la obtención de un producto cárnico cocido y embutido, de larga caducidad, caracterizado por que comprende:

(a) mezclar entre un 85% y un 98% en peso de al menos una masa cárnica, entendiéndose como tal una mezcla de al menos una carne magra (con un contenido de grasa inferior al 25% en peso) previamente triturada y amasada hasta homogeneidad, al menos una carne grasa o cualquier fuente de grasa animal (entendiéndose como tal aquella cuyo contenido en grasa es superior al 25% en peso, siendo normalmente de un 50% a un 85% en peso), una mezcla de ingredientes tecnológicamente funcionales y agua. Preferentemente, la carne grasa o fuente de grasa animal es seleccionada de entre un grupo que consiste en tocino, panceta, papada de cerdo; así como cualquier fuente de grasa de ave procedente del pulido de carcasas de pavo, pollo o pato. Por una mezcla de ingredientes tecnológicamente funcionales se entiende como aquellos ingredientes que cumplen una función tecnológica relevante a la hora de estabilizar la matriz alimentaria y concretamente las distintas fases de una emulsión cárnica durante los procesos extremos de cocción a los que son sometidos este tipo de productos. Esta mezcla de ingredientes tecnológicamente funcionales es empleada en una proporción comprendida preferentemente entre el 5% y el 12% en peso de la mezcla total. De manera preferente, la mezcla de ingredientes tecnológicamente funcionales consistirá en una mezcla de al menos una proteína de alta capacidad emulsionante, entendiendo como tal, cualquier proteína de origen vegetal o animal cuya capacidad emulsionante sea estable a elevadas temperaturas, favoreciendo determinadas características fundamentales de estas emulsiones cárnicas (estructurales y reológicas) y contribuyendo a mejorar la integridad final del producto. Así mismo, la mezcla también incluirá al menos un hidrocoloide estabilizante, preferentemente seleccionado entre cualquier tipo de almidón (modificado o no), fécula, pectina, alginato, carragenato, goma o gelatina, en una relación preferente entre ambos ingredientes de 1 :5 a 1 :2. Opcionalmente, se puede añadir a la masa una mezcla de al menos un aditivo con capacidad conservante (preferentemente una sal sódica o potásica de cualquier ácido láctico, propiónico o acético) y de al menos un aditivo o extracto con actividad antioxidante, preferentemente un aditivo o extracto rico en polifenoles, entendiéndose como tal un extracto natural con un porcentaje superior al 20% en peso de compuestos fenólicos, y más preferentemente de entre un 40 y un 55%. La mezcla puede llevarse a cabo en una amasadora provista de bomba de vacío (preferentemente de 1000 mbar), puesto que a continuación la mezcla es sometida a un proceso bajo dichas condiciones (de vacío);

(b) la mezcla, una vez homogeneizada y sometida preferentemente a vacío, se embute en tripas (preferentemente plásticas y flexibles), caracterizadas por ser tripas de alta resistencia, entendiendo como tal, tripas multicapa constituidas por una mezcla de materiales plásticos a base de varias capas de polietileno y poliamida que comprenden un material final de alta barrera a la luz y al intercambio de gases y de alta resistencia mecánica, sin que por ello sea necesario utilizar materiales aluminizados, lo que permite un clipado o grapado final de alta resistencia a la tracción mecánica de la grapa, el cual es requerido para asegurar la estanqueidad del producto en cuanto a la permeabilidad a los gases durante su almacenamiento a temperatura ambiente.

En cuanto a la resistencia mecánica de las tripas, ésta se mide por dos parámetros, la resistencia a la tracción (RT) a lo largo y ancho (expresada en Kg/mm^2) y la elongación hasta el punto de rotura (ER) a lo largo y ancho (expresada en %). Para las tripas empleadas en la presente invención, dichos parámetros están comprendidos

preferentemente entre: RT largo= 11,3 - 13,7 Kg/mm²; RT ancho= 17,1 - 21,7 Kg/mm²; ER largo= 116 - 119% y ER ancho= 70 - 116%.

Por otra parte, la "alta barrera", se mide por la permeabilidad al vapor (PV) de agua (expresada en gr/m²) y la permeabilidad al oxígeno, (PO), (expresada en cm³/m²). Para las tripas empleadas en la presente invención, dichos parámetros están comprendidos preferentemente entre: PV= 9,8 - 10,1 gr/m²; PO= 3,4 - 5,3 cm³/m². De manera preferente, las tripas pueden presentar un calibre variable entre 35 y 120 mm en plano, preferentemente comprendido en el intervalo de 60 a 80 mm en plano, y un espesor de material comprendido entre 40 y 50 μ m.

De manera preferida, esta etapa de embutición puede llevarse a cabo en una embutidora a vacío (preferentemente de 1.000 mbar);

(c) la mezcla embutida se somete a un proceso térmico específico de cocción húmeda, preferentemente a saturación, alta temperatura (de al menos 101°C, preferentemente de 101 a 125°C, y más preferentemente de 105 a 110°C) y alta presión (al menos 0,5 atm, preferentemente de 0,5 a 3,5 atm, y más preferentemente de 1 a 2,5 atm). Esta etapa se lleva a cabo preferentemente en autoclave, durante un tiempo de 60 a 180 minutos (más preferentemente durante una hora y media), consiguiendo un producto prácticamente esterilizado, con unas condiciones de inocuidad microbiológica y estanqueidad física que permiten lograr unos niveles de caducidad muy extendida en cuanto a tiempo (preferentemente superiores a 6 meses, y más preferentemente de aproximadamente 9 meses a 14 meses) en ausencia de frío;

(d) finalmente, la mezcla cocida es sometida a un proceso de enfriamiento o atemperado hasta temperatura ambiente, preferentemente por corriente de agua fría a presión atmosférica (de manera preferente, hasta lograr una temperatura interna inferior a 30°C), manteniendo la mezcla cocida preferentemente en posición vertical con objeto de evitar posibles deformaciones por la colocación de unas piezas sobre otras.

Es asimismo objeto de la invención el producto cárneo obtenido a partir del proceso anteriormente descrito (siendo preferentemente cualquier producto de charcutería tipo mortadela, chóped o salchicha cocida), el cual se caracteriza por su larga caducidad (preferentemente superior a 6 meses, y más preferentemente de aproximadamente 9 meses a 14 meses) a temperatura ambiente (preferentemente entre 18-22°C). De este modo, el producto de la invención permite duplicar o triplicar el tiempo de vida útil de productos comerciales similares con la ventaja de poder hacerlo sin necesidad de refrigeración, y sin que por ello se vean modificadas sus propiedades físicas y sensoriales, logrando de este modo preservar la seguridad microbiológica del producto durante toda su vida útil.

De esta forma, el producto de la invención puede considerarse como un producto cárneo en conserva, pero sin las complicaciones que dicha tecnología conlleva, como por ejemplo la necesidad de emplear un envase rígido (tipo lata) y un líquido de gobierno que sirva de transmisor de la temperatura. En concreto, dichas características se consiguen mediante la combinación de tres factores indispensables:

una reformulación del producto fundamentada en la incorporación de una fuente de proteína concentrada con alta capacidad emulsionante en combinación, al menos, con

un hidrocoloide estabilizante en una relación preferente de 1 :5 a 1 :2 y cuya combinación de ingredientes permite estabilizar tecnológicamente la masa- emulsión cárnea para posteriormente someterse a un proceso de esterilización (cocción a alta temperatura y presión);

un sistema de embutición en tripas plásticas multicapa, flexibles no aluminizadas, de alta barrera a la luz y de alta resistencia térmica y mecánica, lo que permite a su vez un clipado de elevada resistencia;

y, por último, un único proceso de cocción a alta temperatura y presión, mediante el cual se consigue obtener un producto cárnico prácticamente esterilizado.

De manera preferente, el producto cárnico puede consistir en un producto tipo charcutería, preferentemente mortadela, chόped o salchicha cocida, cuya diferencia estriba en que este último, además de la emulsión cárnea, contiene dados de carne mezclados homogéneamente, confiriéndole unas características específicas en cuanto a textura y apariencia.

Descripción detallada de la invención

A continuación se detalla, a modo de ejemplo, una realización particular y preferida del procedimiento objeto de la invención, a partir de los siguientes ingredientes: Tabla 1

Ingredientes esenciales	Porcentaje (%)
Carnes magras (cerdo y/o ave)	50-75
Carnes grasas (cerdo y/o ave)	10-25
Hidrocoloides funcionales (Almidón)	3-10
Proteínas funcionales	1-3,5
Sal	1,5-2,5
Especias naturales	0,5-1,5

Tras conseguir una mezcla homogénea de los ingredientes anteriores en una amasadora provista de bomba de vacío, la misma fue enviada a una embutidora donde se llevó a cabo el embutido en tripa plástica multicapa a base de polietileno y poliamida, de calibre comprendido entre 45 y 65 mm en plano y con un espesor de material superior a 45 μ m. Tras el proceso de embutido, las piezas fueron sometidas a un proceso térmico de cocción a presión en unas condiciones de temperatura superiores a 100°C (y no superiores a 119°C), durante un tiempo comprendido entre 60 y 120 minutos, preferiblemente durante 90 minutos. La combinación específica de estos tres factores, es decir, la incorporación de una mezcla de proteínas e hidrocoloides en la cantidad y proporción señaladas en la tabla 1 , la embutición en dicha tripa, así como el proceso y condiciones de cocción, permite obtener un producto cárnico tipo charcutería de características sensoriales prácticamente idénticas a las de cualquier producto de su

categoría con la diferencia de que el tiempo y las condiciones de vida útil se ven mejoradas de forma muy significativa, como consecuencia de la drástica reducción que sufre la carga microbiana responsable de la seguridad del producto. A modo de ejemplo, mientras que un producto cárnico de charcutería estándar posee una vida útil comprendida entre 30 y 90 días a temperaturas de refrigeración (< 4°C), los productos anteriormente descritos permiten mantenerse fuera de frió (T^a 18-22°C) entre 180 y 360 días, manteniendo tanto las características sensoriales típicas del producto, como la seguridad de los mismos.

Claims 0

translated from

Reivindicaciones

1. Procedimiento para la obtención de un producto cárnico cocido y embutido, caracterizado por que comprende:
 - (a) mezclar al menos una masa cárnica en un porcentaje en peso comprendido entre un 85% y un 98% de la mezcla total con una mezcla de al menos una proteína con alta capacidad emulsionante y de al menos un hidrocoloide estabilizante, en una proporción comprendida entre el 5 y el 12% en peso de la mezcla total, donde la relación de la proteína con alta capacidad emulsionante y del hidrocoloide estabilizante varía de 1 :5 a 1 :2;
 - (b) la mezcla es sometida a continuación a un proceso de embutido en tripas plásticas multicapa no aluminizadas;
 - (c) la mezcla embutida se somete posteriormente a un proceso de cocción en autoclave a alta temperatura, de al menos 101°C, y alta presión, de al menos 0,5 atm, durante un tiempo de 60 a 180 minutos;
 - (d) finalmente, la mezcla cocida es sometida a un proceso de enfriamiento o atemperado hasta temperatura ambiente.
2. Procedimiento de acuerdo a la reivindicación 1 , donde las tripas presentan un calibre variable comprendido en el intervalo de 35 a 120 mm medidas en plano.
3. Procedimiento de acuerdo a la reivindicación 1 o 2, donde el proceso de embutido se lleva a cabo en condiciones de vacío de 1000 mbar.
4. Procedimiento de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la etapa de cocción se lleva a cabo en autoclave durante un tiempo de 60 a 180 minutos.
5. Procedimiento de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la etapa de enfriamiento se lleva a cabo por corriente de agua fría, manteniendo el producto cocido en posición vertical.
6. Producto cárnico obtenible a partir de un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho producto cárnico es de tipo charcutería.
7. Producto cárnico de acuerdo a la reivindicación 6, donde dicho producto es seleccionado entre salchicha cocida, mortadela o chóped.
8. Producto cárnico de acuerdo a la reivindicación 6 o 7 caracterizado por presentar un periodo de caducidad comprendido entre 6 y 14 meses en ausencia de refrigeración.

New! Search for patents from more than 100 countries including Australia, Brazil, Sweden and more

WO2006053917A2 - Mezcla oleosa de ingredientes bioactivos naturales para la preparación de un producto alimenticio enriquecido - Google Patents

Mezcla oleosa de ingredientes bioactivos naturales para la preparación de un producto alimenticio enriquecido

[Download PDF](#)

Info

Publication number

WO2006053917A2

WO2006053917A2 PCT/ES2005/000600 ES2005000600W WO2006053917A2 WO 2006053917 A2

WO2006053917 A2 WO 2006053917A2 ES 2005000600 W ES2005000600 W ES 2005000600W WO

2006053917 A2 WO2006053917 A2 WO 2006053917A2

Authority

WO

WIPO (PCT)

Prior art keywords

enriched

tocopherol

alpha

dha

epa

Prior art date

2004-11-16

Application number

PCT/ES2005/000600

Other languages

[English \(en\)](#)

[French \(fr\)](#)

Other versions

[WO2006053917A3 \(es\)](#)

Inventor

Guillermo Reglero Rada

Javier SEÑORANS RODRIGUEZ

Elena IBAÑEZ EZEQUIEL

Susana Santoyo Diez

Carlos Torres Olivares

Laura Jaime De Pablo

Cristina Soler Rivas

Monica Rodriguez Garcia-Risco

Francisco Marin Martin

Alejandro Ruiz Rodriguez

Paloma Frial Suarez

Original Assignee

Universidad Autonoma De Madrid

Embutidos Frial, S.A.

Priority date (The priority date is an assumption and is not a legal conclusion. Google has not performed a legal analysis and makes no representation as to the accuracy of the date listed.)

2004-11-16

Filing date

2005-11-07

Publication date

2006-05-26

2004-11-16 Priority to ESP200402755 priority Critical

2004-11-16 Priority to ES200402755A priority patent/ES2254018B2/es

2005-11-07 Application filed by Universidad Autonoma De Madrid, Embutidos Frial, S.A. filed Critical
Universidad Autonoma De Madrid
2006-05-26 Publication of WO2006053917A2 publication Critical patent/WO2006053917A2/es
2007-05-18 Publication of WO2006053917A3 publication Critical patent/WO2006053917A3/es

Links

- [Espacenet](#)
- [Global Dossier](#)
- [PatentScope](#)
- [Discuss](#)

Classifications

- - A—HUMAN NECESSITIES
 - A23—FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES
 - A23D—EDIBLE OILS OR FATS, e.g. MARGARINES, SHORTENINGS, COOKING OILS
 - A23D9/00—Other edible oils or fats, e.g. shortenings, cooking oils
 - A23D9/007—Other edible oils or fats, e.g. shortenings, cooking oils characterised by ingredients other than fatty acid triglycerides
- - A—HUMAN NECESSITIES
 - A23—FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES
 - A23L—FOODS, FOODSTUFFS, OR NON-ALCOHOLIC BEVERAGES, NOT COVERED BY SUBCLASSES A23B - A23J; THEIR PREPARATION OR TREATMENT, e.g. COOKING, MODIFICATION OF NUTRITIVE QUALITIES, PHYSICAL TREATMENT; PRESERVATION OF FOODS OR FOODSTUFFS, IN GENERAL
 - A23L33/00—Modifying nutritive qualities of foods; Dietetic products; Preparation or treatment thereof
 - A23L33/10—Modifying nutritive qualities of foods; Dietetic products; Preparation or treatment thereof using additives
 - A23L33/115—Fatty acids or derivatives thereof; Fats or oils
 - A23L33/12—Fatty acids or derivatives thereof

Abstract

La presente invención proporciona una mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales para usar en la preparación de un producto alimenticio enriquecido que comprende aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA, alfa-tocoferol y extracto supercrítico de romero. Dicha mezcla puede contener opcionalmente microalga Dunaliella salina. Asimismo, la invención proporciona un producto alimenticio enriquecido con dicha mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales que presenta grandes beneficios para la salud humana por su contenido estable en ácidos grasos poliinsaturados con una relación -3 y -6 inferior a 5, así como en alfa-tocoferol, en diterpenos fenólicos del extracto supercrítico de romero y, opcionalmente, en carotenoides de la microalga Dunaliella salina. Por último la invención proporciona también un procedimiento para la preparación de dicho producto alimenticio enriquecido.

Description

MEZCLA OLEOSA DE INGREDIENTES BIOACTIVOS NATURALES PARA LA PREPARACIÓN DE UN PRODUCTO ALIMENTICIO ENRIQUECIDO

CAMPO DE LA INVENCIÓN La presente invención pertenece al campo de los productos alimenticios enriquecidos con ingredientes bioactivos naturales. Más en particular, se refiere a una mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales que se añade a productos alimenticios, particularmente a productos cárnicos, a fin de compensar eficazmente el desequilibrio lipídico de los productos alimenticios de origen animal terrestre y

aportar actividades beneficiosas para la salud humana, especialmente en la prevención de enfermedades, sin detrimento de las características de calidad y seguridad de dichos productos alimenticios.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

En el mercado existen desde hace unos años diversos productos alimentarios de origen animal, principalmente lácteos (aunque también algunos cárnicos), con ácidos grasos poliinsaturados omega-3 (ω -3) incorporados al alimento mediante la adición de un porcentaje bajo de aceite de pescado. Los ácidos grasos ω -3 no están presentes de forma natural en

la carne de los animales terrestres y con su incorporación a los alimentos de origen animal se persiguen beneficios saludables que se basan en conocimientos científicos de hace muchos años.

Tradicionalmente, la grasa animal ha sido considerada poco saludable.

Su composición lipídica se ha relacionado desde hace décadas con la probabilidad de sufrir enfermedades cardiovasculares. De hecho, la leche entera y los productos cárnicos suelen desaconsejarse en las dietas de las personas sometidas a riesgo cardiovascular. Desde hace muchos años se investiga al respecto para tratar de conocer cuáles son las bases científicas de ello. Las teorías al respecto han ido evolucionando notablemente, especialmente en el periodo más reciente. Hace años, se consideraba a la grasa animal responsable del incremento de los niveles de colesterol sérico y se establecía una asociación directa del nivel de colesterol con la enfermedad cardiovascular. Más recientemente se atribuye a los triglicéridos, concretamente a su concentración en la sangre y al tiempo de permanencia en la misma, el origen del factor de riesgo cardiovascular.

Desde mediados del siglo pasado se llevan a cabo investigaciones orientadas a conocer los efectos de los ácidos grasos poliinsaturados o PUFA (PolyUnsaturated Fatty Acids) en la disminución de los niveles de colesterol sérico y en las enfermedades cardiovasculares. Los trabajos más relevantes en este sentido fueron los de Ahrens et al, 1954 (Ahrens E. H., D. H. Blankenhorn, TT. Tastas (1954), "Effect on human serum lipids of substituting plant for animal fat in the diet", Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 86, 872.) y Keys et al., 1957 (Keys A., JT. Anderson, F. Grande (1957), "Serum cholesterol response to dietary fat", Lancet 1, 787) que establecieron evidencias claras acerca de la importancia de los PUFA en la prevención de enfermedades cardiovasculares. Desde entonces se han llevado a cabo multitud de estudios al respecto, la mayoría de los cuales han confirmado los efectos cardiosaludables de los ω -3. Por ejemplo, en un ensayo clínico llevado a cabo recientemente por investigadores del Laboratory of Cardiovascular Nutrition del Baker Medical Research Institute de Melbourne, el Department of Medicine del Medical Defense College de Tokio, el CSIRO de la División of Health Sciences and Nutrition de Adelaide (Australia) y de Vitamin Research de F Hoffmann-La Roche (Suiza) publicado en el

American Journal of Clinical Nutrition (Am J Clin Nutr 76 (2002) 326-330) de la American Society for Clinical Nutrition, se demuestra que los ácidos grasos ω -3, especialmente los de cadena larga, es decir, DHA (ácido docosahexanoico) y EPA (ácido eicosapentanoico), tienen efectos en el mantenimiento de la elasticidad arterial y en consecuencia del mantenimiento de los niveles normales de la presión arterial y de la reducción del riesgo cardiovascular. El estudio consistió en suministrar DHA o EPA o placebo a pacientes con hipercolesterolemia durante siete semanas. Los investigadores determinaron, a continuación, la elasticidad de las arterias de los participantes a través de ultrasonidos. Aquellos que recibieron los ácidos grasos ω -3 mostraron una reducción significativa en la esclerosis arterial, mientras que los que tomaron el placebo no experimentaron cambios. Los que tomaron EPA presentaron un aumento del 36% en la resistencia sistémica arterial, una determinación de la elasticidad de las arterias principales, mientras que los que tomaron DHA tuvieron un aumento del 27%.

Los ácidos grasos ω -3 (EPA/DHA) mejoran el perfil lipídico sanguíneo, ya que aumentan la elasticidad, disminuyen el colesterol LDL, aumentan el HDL, reducen la triglyceridemia arterial y son antitrombóticos. Adeemia (López- Huertas-E; Baro,-L; Carrero,-J-J; Fonolla,-J (2003) "n-3 fatty acids: health effects and opportunities to increase intake", Agro Food Industry hi tech.

2003; 14(3): 18-21 ; Dewailly,-E; Blanchet-C; Gingras,-S; Lemieux,-S; Holub,-B-J (2002), "Cardiovascular disease risk factors and n-3 fatty acid status in the adult population of James Bay Cree", American-Journal-of-Clinical-Nutrition. 2002; 76(1): 85-92).

Además de los efectos cardiosaludables de los ω -3, y tal como se ha comentado en párrafos anteriores, estos ácidos grasos tienen importantes efectos en expresiones génicas y otros procesos bioquímicos corporales. Entre otras funciones de los ω -3 destaca su intervención en la formación de las membranas celulares. La mayor parte de los tejidos cerebrales son ricos en ácidos grasos ω -3. El estado actual del conocimiento de estos efectos se recoge en un artículo de Donald B. Jump del Department of Physiology, Biochemistry, and Molecular Biology de Michigan State University publicado en el Journal of Biological Chemistry de la American Society for Biochemistry and

Molecular Biology (J. Biol. Chem 227 (2002) 8755-8758). Hoy se conoce que los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) ω -3 y ω -6 están involucrados en importantes procesos biológicos del cuerpo humano y que su relación es clave en la prevención de numerosas enfermedades crónicas (Simopoulos A.P. (2002), "The importance of the ratio omega-6/omega-3 essential fatty acids", Biomedicine and Pharmacotherapy 56, 365), incluyendo el cáncer (Nkondjock A., B. Shatenstein, P. Maisonneuve, P. Ghadirian (2003), "Specific fatty acids and human colorectal cancer: an overview", Cáncer Detection and Prevention 27, 55). Se recomienda que dicha relación sea próxima a 1 (Simopoulos A.P. (1999), "Evolutionary aspects of omega-3 fatty acids in the food supply Prostaglandins, Leucotrienes and Essential Fatty Acids", 60, 421). La relación ω -6 / ω -3 en la carne de cerdo es, como término medio, superior a 10. En la grasa de cerdo aún es mayor. En cualquier caso muy superior a la recomendada.

Existe un interesante trabajo de investigación de A.P. Simopoulos [Biomedicine & Pharmacotherapy 56 (2002) 365-379] en el que concreta los beneficios que aportan diferentes relaciones ω -6/ ω -3. Según este trabajo:

ω -6/ ω -3 = 5, tiene efectos beneficiosos sobre el asma. ω -6/ ω -3 = 4, tiene probados efectos de reducción del riesgo cardiovascular. ω -6/ ω -3 = entre 2 y 3, previene el cáncer de colon y la artritis reumatoide. ω -6/ ω -3 = cuanto más bajo, mayor efecto preventivo de cáncer de mama. ω -6/ ω -3 superior a 10 comienza a tener efectos adversos.

La compensación de los efectos negativos de los ω -6 mediante la adición de ω -3 requiere, para ser efectiva, la adición simultánea de compuestos de actividad antioxidante [B. Demmig-Adams y W.W. Adams, III. [Science 298 (2002) 2149-2153].

Las propiedades antioxidantes de las especias se conocen desde comienzos de los años 50 (Chipault J. R., Muzumo G. R., Hawkins J. M., Lundberg W. O. (1952), "The antioxidant properties of natural spices", Food Res. 17, 46). En 1955 se descubrió que el romero era una de las que poseían esta actividad en mayor medida (Rae M., Ostric-Matijasevic B. (1955), "The properties of rosemary as an antioxidant", Rev. Fr. Corps Gras 2, 796). Los compuestos responsables de la misma están bien determinados. En 1966 se aisló el camosol (Briescorn C. H., Fuchs A., Bredenberg J. B., McChesney J. D., Wenkert E. (1966), "The structure of carnosol!", J. Org. Chem. 29, 2293) y se atribuyeron a este diterpeno fenólico las propiedades antioxidantes de la planta. Su estructura y la del ácido carnósico fueron confirmadas en 1982 (Wu J.W., Lee M. H., Ho C.T., Chan

S. S. (1982), "Elucidation of the chemical structures of natural antioxidants isolated from Rosemary", JAOCS 59, 339) y en ese mismo año se identificaron el rosmanol y el ácido rosmariníco (Inatani R., Nakatani N., Fuwa H., Seto H. (1982), "Structure of a new antioxidative phenolic diterpene isolated from Rosemary", Agrie. Biol. Chem. 46, 1666). A continuación el rosmadial (Inatani R., Nakatani N., Fuwa H. (1983), "Antioxidative effect of the constituents of Rosemary and their derivatives", Agrie. Biol. Chem. 47, 521), el epirosmanol e isorosmanol (Nakatani N., Inatani R. (1984), "Two antioxidative diterpenes from Rosemary and a revised structure for rosmanol", Agrie. Biol. Chem. 48, 2081) el rosmarinidifeno y la rosmaryquinona

(Houlihan CM., Ho C.T., Chang S.S. (1985), "The structure of rosmaryquinone. A new antioxidant isolated from Rosmarinus officinalis L.", JAOCS 62, 1985). Además de los anteriores compuestos, se sabe que las hojas de romero contienen también flavonoides con actividad antioxidante (Okamura N., Haraguchi H., Hashimoto K., Yagi A. (1994), "Flavonoids in

Rosmarinus officinalis leaves", Phytochem. 37, 1463).

En términos generales, a nivel individual la mayor actividad antioxidante corresponde al ácido carnósico, seguido del camosol, ácido rosmariníco, rosmanol y rosmadial (Cuvelier M. E., Richard H., Berset C.

(1996), "Antioxidative activity and phenolic composition of pilot-plant and commercial extract of sage and rosemary", JAOCS 73, 645). El carnosol es el componente que generalmente se ha detectado como mayoritario, llegando a suponer muchas veces el 90% de los extractos. En realidad procede, junto con otros compuestos fenólicos encontrados en el romero, de la oxidación del ácido carnósico durante las operaciones de extracción.

Los diterpenos fenólicos del romero actúan como antioxidantes primarios (Basaga H., Tekkaya C., Acikel F. (1997), "Antioxidative and free radical scavenging properties of rosemary extract", Lebensm. Wiss. Technol. 30, 105; Frankel E.N., Shu W.H., Aeschbbatch R., Prior E. (1996), "Antioxidant activity of a rosemary extract and its constituents carnosic acid, carnosol, and rosmarinic acid in bulk oil and oil-in-water emulsión", J. Agrie. Food Chem. 44, 131; y Haraguchi H., Saito T., Okamura N., Yagi A. (1995), "Inhibition of lipid peroxidation and superoxide generation by diterpenoids from Rosemary officinalis", Planta Medica 61, 333). Además, se ha demostrado que, estos productos tienen una actividad similar a la superóxido dismutasa (Seok J. K., Daeseok H., Kwang D. M., Joon S. R. (1995), "Measurement of superoxide dismutase-like activity of natural antioxidants", Biosci. Biotechnol. Biochem. 59, 822) y efectos sinérgicos con las enzimas glutatión reductasa y NADPH-quinona reductasa, regenerándolas y aumentando el efecto bloqueante de radicales libres que ejercen. A estas

sinergias con las mencionadas enzimas se atribuyen los efectos protectores ante agentes cancerígenos en pulmón, hígado y estómago que se han puesto de manifiesto en ratones en los últimos años (Singletary K.W., Rokusek JT. (1997), "Tissue specific enhancement of xenobiotic detoxification enzymes in mice by dietary rosemary extract", Plant Foods for Human Nutrition 50, 47; Offord, E.A., K. Macé, O. Avanti, A.M.A. Pfeifer (1997), "Mechanisms involved in the chemoprotective effects of rosemary extract studied in human liver and bronchial cells", Cáncer Letters 114, 275). Es también conocido el mecanismo de acción de los antioxidantes contra la peroxidación de las lipoproteínas en sangre que es clave en el desarrollo de la arterioesclerosis (Pinchuk L, D. Lichtenberg (2002), "The mechanism of action of antioxidants against lipoprotein peroxidation, evaluation based on kinetic experiments", Progress in Lipid Research 41, 279).

El romero es muy conocido en usos alimentarios. Sin embargo, su intenso aroma y la alteración de la textura hace que no pueda añadirse a los productos cárnicos en la proporción necesaria para que su efecto sea apreciable. Por este motivo se emplean extractos.

La extracción supercrítica es una alternativa ventajosa a la extracción con disolventes para la obtención de antioxidantes. Existen procesos de extracción de aromas y colorantes naturales, lúpulo y oleoresinas de diversas plantas. La extracción en condiciones suaves y no oxidantes permite obtener productos de alta calidad con sus propiedades naturales intactas y exentos de residuos de disolventes.

Destaca el caso de las oleoresinas que, generalmente, se pueden fraccionar en el mismo proceso de extracción supercrítica dando lugar a productos de funcionalidades diferentes. Numerosas aplicaciones se han realizado a la extracción de plantas labiadas (romero, tomillo, orégano, salvia, etc.) (Nguyen U., Evans D. D., Frakman G. (1994), "Natural antioxidants produced by supercritical fluid extraction", In "Supercritical Fluid Processing of Foods and Biomaterials", Ed. S. S. H. Rizvi. Chapman & Hall, London. p.103). En estos casos, mediante extracción con fluidos supercríticos o SFE (Supercritical Fluid Extraction) se obtiene una oleoresina fácilmente fraccionable en dos productos: un aceite esencial, generalmente con funcionalidades aromática y antimicrobiana, y un antioxidante.

En la actualidad se conoce bien que los antioxidantes naturales obtenidos por SFE poseen una actividad mayor que los extraídos con disolventes. Djarmati y colaboradores (Djarmati Z., Jankov R.M., Schwirtlich E., Djullnac B., Djordjevic A. (1991), "High antioxidant activity of extracts obtained from sage by supercritical CO₂ extraction", JAOCS 68, 731) demostraron que los extractos antioxidantes de salvia obtenidos por extracción con CO₂ supercrítico eran más eficaces que el BHT. Más recientemente se ha confirmado que lo mismo ocurre con los extractos de pimienta negra (Tipsrisukond N., Fernando L.N., Clarke A.D. (1998), "Antioxidant Effects of Essential Oil and Oleoresin of Black Pepper from Supercritical Carbón Dioxide Extractions in Ground Pork", J. Agric. Food Chem. 46, 4329).

Los fitoquímicos contenidos en el extracto antioxidante de romero tienen importantes actividades biológicas. Es especialmente interesante su efecto sobre los ácidos grasos insaturados.

Asimismo, son conocidas en el estado de la técnica las propiedades beneficiosas de la microalga Dunaliella salina, alga unicelular perteneciente al género de las microalgas verdes (clorofitas). Esta microalga fue la primera que se utilizó comercialmente para producir reactivos de química fina debido a que su extrema salinidad simplificaba en gran medida el mantenimiento de los cultivos, sin temor a contaminaciones externas por patógenos (Borowitzka LJ., Moulton T.P., Borowitzka M.A. (1985), "Salinity and the commercial production of beta-carotene from Dunaliella salina", In: Barclay W.J., McIntosh R., eds. Algas Biomass: and Interdisciplinary Perspective. J. Cramer Verlag, Verduz). En la actualidad la Dunaliella salina se consume como suplemento alimentario rico en beta-caroteno (Mokady S., Abramovici A., Cogan U. (1989), "The safety evaluation of Dunaliella bardawil as a potential food supplement", Food Chem. Toxicol. 27, 221; Tanaka Y. (1990), "Process for production of encapsulated foodstuff containing Dunaliella algae", patente estadounidense US 4,915,965, y patente japonesa JP 88-

40755; Leach G., Oliveira G., Morais R. (1998), "Spray-drying of Dunaliella salina to produce a beta-carotene rich powder", J. Ind. Microb. Biotechnol. 20, 82; Orset S., Leach G.C., Morais R., Young AJ. (1999), "Spray-drying of the microalga Dunaliella salina: Effects on beta-carotene content and isomer composition", J. Agric. Food Chem. 47, 4782). Australia es el productor de más del 80% del beta-caroteno que se consume en el mundo, todo él procedente de cultivos de Dunaliella salina. El beta-caroteno se encuentra en esta microalga en concentraciones de hasta un 14% del peso seco de la misma, siendo el alga de mayor contenido en este compuesto y dependiendo su acumulación de las condiciones de cultivo (salinidad, temperatura, intensidad de luz). Estudios recientes han permitido el aislamiento y purificación de distintos isómeros del beta-caroteno, como el 9- cis (Yamano Y., Yoshizawa M., Ito M. (1999), "Isolation of 9Z beta-carotene from Dunaliella bardawil and its stereoselective

synthesis", J. Nutr. Sci. Vitamin. 45, 49) y han determinado su actividad antioxidante en comparación con el beta-caroteno sintético (de composición mayoritariamente "all-trans").

Otros compuestos con propiedades funcionales presentes en esta microalga son los tocoferoles (que habitualmente se cuantifican como alfa-tocoferol debido a que se desconoce su composición isomérica), los ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) (Franke H., Springer M., Pulz O., Tietz U., Mueller U. (1994), "Polyunsaturated fatty acids from microalgae", Int. Food Ingr.

4,41), esteróles (como ergosterol) y vitaminas hidrosolubles (como tiamina, piridoxina, biotina, riboflavina, etc.). No se ha descrito en esta alga la presencia de flavonoides o compuestos fenólicos aunque es esperable teniendo en cuenta que se ha detectado su presencia en especies parecidas de microalgas (Rauha, JP; Remes, S; Heinonen, M; Hopia, A; Kähkönen, M;

Kujala, T; Pihlaja, K; Vuorela, H; Vuorela, P. (2000), "Antimicrobial effects of Finnish plant extracts containing flavonoids and other phenolic compounds", Int. J. Food Microbiol. 56, p. 3-12).

En cuanto a efecto de los carotenoides, además de lo ya conocido, muy recientemente se ha demostrado que efectos de carotenoides como la luteína, por ejemplo, en la prevención de la degeneración macular asociada a la edad, son mejores si se combinan dichos carotenoides con otros antioxidantes no carotenoides (Beatty S et al. Sun. Ophtalmol 2000; 45:115-134; Cai et al. Prog Retin Eye Res 2000; 10:205-211), (Junqueira VB et al. Mol Aspects Med 2004;25:5-16) (Koh HH et al. Experimental Eye Research

2004; 79:21-27; Beatty S et al. Arch Biochem Biophys 2004; 430:70-76).

Por último, el alfa-tocoferol es conocido en el estado de la técnica por sus efectos beneficiosos como antioxidante, tanto desde el punto de vista alimentario como a nivel corporal.

Los presentes inventores han descubierto ahora que la combinación de aceite de salmón enriquecido con ácidos grasos poliinsaturados ω -3 de cadena larga tal como EPA y DHA, alfa-tocoferol y extracto supercrítico de romero para su posterior adición a un producto alimenticio da como resultado una acción sinérgica inesperada entre los antioxidantes y los ácidos grasos poliinsaturados que se traduce en un aumento de la actividad antioxidante mucho mayor de lo esperado y, además, en el mantenimiento de los contenidos de las sustancias bioactivas durante la elaboración, conservación y cocinado de los productos alimenticios enriquecidos, con los consiguientes beneficios para la salud humana por el consumo de los mismos.

Así pues, la presente invención proporciona una composición oleosa sinérgica a base de aceite de salmón enriquecido con EPA y DHA, alfa-tocoferol y extracto supercrítico de romero para usar en la preparación de un producto alimenticio enriquecido. Dicha composición puede comprender, además, microalga Dunaliella salina, que contiene también componentes beneficiosos para la salud tales como los carotenoides luteína o beta-caroteno, por ejemplo.

Asimismo, la invención proporciona productos alimenticios enriquecidos con dicha mezcla oleosa que presentan una relación de ácidos grasos poliinsaturados ω -3 y ω -6 inferior a 5, ventajosa para la prevención de enfermedades tales como el asma, el cáncer, o diversas dolencias cardiovasculares. Dicha relación, además, se mantiene también durante la elaboración, conservación y cocinado del producto alimenticio enriquecido debido a la mencionada acción sinérgica de dichos ácidos grasos poliinsaturados con el alfa-tocoferol y los diterpenos fenólicos procedentes del extracto supercrítico de romero. Dichos alimentos enriquecidos conservan, además, sus características de calidad en cuanto a valoración sensorial, por ejemplo, así como sus características de seguridad.

Por tanto, el producto enriquecido proporcionado por la invención presenta grandes beneficios para la salud humana tanto por su contenido estable en ácidos grasos poliinsaturados con una relación ω -3 y ω -6 inferior a 5, como por su contenido estable en alfa-tocoferol, diterpenos fenólicos procedentes del extracto supercrítico de romero y, opcionalmente, carotenoides procedentes de la microalga Dunaliella salina.

OBJETO DE LA INVENCIÓN La presente invención, por tanto, tiene por objeto proporcionar una mezcla oleosa sinérgica a base de ingredientes bioactivos naturales para usar en la preparación de un producto alimenticio enriquecido que comprende aceite de salmón enriquecido con EPA y DHA, alfa-tocoferol y extracto supercrítico de romero.

Otro objeto de la invención es proporcionar un producto alimenticio enriquecido con dicha mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales.

Por último, otro objeto de la invención es proveer un procedimiento para la preparación de dicho producto alimenticio enriquecido. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

La presente invención proporciona una mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales para usar en la preparación de un producto alimenticio enriquecido, caracterizada porque comprende aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA, alfa-tocoferol y extracto supercrítico de romero.

En el contexto de la presente solicitud, el término "producto alimenticio enriquecido" se refiere a un producto de uso alimentario a cuya composición se han añadido sustancias que de modo natural no contiene o que las contiene en concentraciones bajas.

Asimismo, el término "ingredientes bioactivos naturales" hace referencia a sustancias de origen natural con actividades biológicas de interés para la salud según el estado actual del conocimiento científico.

Tal y como se ha comentado previamente, el aceite de salmón enriquecido en EPA (ácido eicosapentanoico) y DHA (ácido docosahexanoico) proporciona ácidos grasos poliinsaturados omega-3, ingredientes funcionales muy conocidos y empleados en el ámbito alimentario, por lo que su utilización es de bajo riesgo. La incorporación de ácidos grasos co-3 sirve para compensar el perfil lipídico desfavorable de la grasa de animales terrestres, particularmente de cerdo, ya que la ingesta de cerdo provoca un incremento de ácidos grasos ω-6. La intervención de dichos ácidos grasos ω-6 en desequilibrios redox a nivel celular puede conducir a un incremento de la proliferación celular, como es el caso de cáncer; al desencadenamiento de procesos inflamatorios, como es el caso de enfermedades cardiovasculares, autoinmunes y neurológicas; y a deficiencias en la neurotransmisión provocando desórdenes neurológicos. Asimismo, el equilibrio redox celular influye en la expresión génica de reguladores de procesos vitales y en la generación de daños al DNA que dan lugar a mutaciones en genes claves. Así pues, la adición de aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA a productos alimenticios de origen animal terrestre que se desean enriquecer contribuye a compensar el desequilibrio natural ω-6 / ω-3 de los mismos, ya que, por ejemplo, la relación ω-6 / ω-3 en la grasa de animales terrestres como cerdo y pavo es, como término medio, superior a 10 (si bien la carne de pavo sólo presenta un 1 % de contenido graso frente al 40% de contenido graso de la carne de cerdo). En la grasa de cerdo la relación ω-6 / ω-3 aún es mayor. En cualquier caso, dicha relación en la carne de los animales mencionados es muy superior a la recomendada.

Sin embargo, puesto que la ingesta de ácidos grasos ω-3 puede aumentar el estrés oxidativo, es conveniente combinar la adición de estos ácidos grasos a alimentos con la adición simultánea de antioxidantes tales como el extracto supercrítico de romero o el alfa-tocoferol. Dichos antioxidantes, tal como se ha mencionado anteriormente, son conocidos en el estado de la técnica, si bien no era conocida hasta ahora su importante acción sinérgica al combinarlos con aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA.

El extracto supercrítico de romero, además de contribuir a reducir el estrés oxidativo provocado por los ácidos grasos insaturados, tiene potenciales efectos preventivos de enfermedades muy graves, además de ser un excelente conservante alimentario natural. Para la realización de la invención puede usarse el extracto supercrítico de romero comercializado por Flavex (Austria), por ejemplo, o bien el preparado mediante extracción con CO₂ supercrítico a presiones comprendidas entre 150 y 250 bares y temperaturas comprendidas entre 40 y 70 °C.

Por otro lado, el alfa-tocoferol presenta importantes ventajas como antioxidante, tal y como se ha mencionado. Para la realización de la invención se puede emplear el alfa-tocoferol comercializado por Roche, por ejemplo.

La interacción sinérgica de los ácidos grasos poliinsaturados del aceite de salmón enriquecido, el alfa-tocoferol y el extracto supercrítico de romero, permite lograr una relación ω-3 / ω-6 inferior a 5 y mantenerla durante la elaboración, conservación y preparación culinaria del producto alimenticio al que se añade la mezcla oleosa. Dicha acción sinérgica se traduce, además, en el mantenimiento de la actividad antioxidante del alfa-tocoferol y del extracto supercrítico de romero, así como en el mantenimiento tanto del contenido de alfa-tocoferol como del contenido de diterpenos fenólicos del extracto supercrítico de romero en el producto alimenticio al que se añade la mezcla oleosa de la invención.

En una realización particular de la invención, la mezcla oleosa comprende:

- un 70-99,9% de aceite de salmón enriquecido entre el 40% en EPA y DHA,
- un 0,001 - 1 % de alfa-tocoferol, y
- un 0,1-5% de extracto supercrítico de romero, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa

En una realización preferida, la mezcla oleosa comprende:

- un 80-97% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA,
- un 0,001-0,1 % de alfa-tocoferol, y
- un 1-3% de extracto supercrítico de romero, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

En una realización aún más preferida, la mezcla oleosa comprende: - un 82% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA,

- un 0,08% de alfa-tocoferol, y
- un 1,6% de extracto supercrítico de romero, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

En otra realización particular de la invención, la mezcla oleosa comprende, además, microalga Dunaliella salina. Dicha microalga, tal y como se ha comentado anteriormente, es una de las más empleadas en alimentación por lo que su toxicidad está bien evaluada y, por tanto, su empleo no supone riesgos para la salud. La microalga Dunaliella salina presenta un importante contenido en carotenoides que pueden potenciar la acción antioxidante del alfa-tocoferol y del extracto supercrítico de romero y que, además, tienen propiedades preventivas de enfermedades específicas como algunas relacionadas con la visión. La acción sinérgica entre el alfa-tocoferol y el extracto supercrítico de romero permite mantener dicho contenido de carotenoides en el producto alimenticio al que se incorpora la mezcla oleosa de la invención.

Para la realización de la invención se puede usar la microalga Dunaliella salina comercializada por Nature Beta Technologies (NBT) Ltd. (Israel), por ejemplo.

En una realización preferida de la invención, la mezcla oleosa comprende un 0,1-20%, preferiblemente un 3-18% y, más preferiblemente, un 16% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

En otro aspecto, la invención proporciona un producto alimenticio enriquecido con una mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales que comprende aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA, alfa-tocoferol y extracto supercrítico de romero, tal y como se ha detallado previamente.

En una realización particular, dicho producto alimenticio está enriquecido con una mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales que comprende aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA, alfa-tocoferol y extracto supercrítico de romero y, además, microalga Dunaliella salina.

En una realización preferida de la invención, dicho producto alimenticio enriquecido comprende:

- un 0,1-20% de aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA entre el 10 y el 40%, - un 0,00001-1 % de alfa-tocoferol,
- un 0,001-5% de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente,
- un 0,01-5% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso respecto al peso total de producto alimenticio.

En una realización aún más preferida de la invención, dicho producto alimenticio enriquecido comprende:

- un 1-10% de aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA entre el 10 y el 40%, - un 0,001-0,5% de alfa-tocoferol,
- un 0,01-3% de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente, un 0,1-3% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso respecto al peso total de producto alimenticio.

Asimismo, en una realización aún más preferida de la invención, dicho producto alimenticio enriquecido comprende:

- un 5% de aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA entre el 10 y el 40%,

- un 0,005% de alfa-tocoferol, - un 0,1 % de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente, un 1 % de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso respecto al peso total de producto alimenticio.

El aceite de salmón se enriquece con EPA y DHA en una proporción que va del 10 al 40% en peso respecto al peso total de aceite. En una realización preferida, el aceite de salmón está enriquecido en un 18% en EPA y un 12% en DHA en peso respecto al peso total de aceite.

Para llevar a cabo la invención se pueden emplear el aceite de salmón enriquecido con un 18% en EPA y un 12% en DHA comercializado por Productos Químicos de Murcia S.A., por ejemplo.

El producto alimenticio enriquecido de la invención presenta un contenido de ácidos grasos poliinsaturados con una relación de ácidos grasos poliinsaturados ω -6/ ω -3 inferior a 5, lo que supone importantes beneficios para la salud humana, tal y como se ha explicado previamente.

Dicha relación, gracias a la interacción sinérgica de los ácidos grasos ω -3, el alfa-tocoferol y el extracto supercrítico de romero, se mantiene a lo largo de los procesos de elaboración, conservación y posterior tratamiento culinario de los productos alimenticios así enriquecidos.

En una realización particular, el producto alimenticio enriquecido de la invención es un producto cárnico. Preferiblemente, el producto alimenticio enriquecido de la invención es un producto cárnico que se selecciona del grupo que comprende salchichas tipo frankfurt, jamón cocido, pechuga de pavo cocida, chorizo curado, salchichón curado, lomo curado y jamón curado.

En otro aspecto, la invención proporciona un procedimiento para la preparación de dicho producto alimenticio enriquecido que comprende las etapas de: a) preparar una mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales mezclando dichos ingredientes bioactivos naturales, y b) incorporar la mezcla oleosa preparada en a) al producto alimenticio a enriquecer.

En una realización particular de dicho procedimiento, los ingredientes bioactivos naturales se mezclan en una proporción de:

- un 70-99,9% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA,
- un 0,001-1 % de alfa-tocoferol,
- un 0,1-5% de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente,
- un 0,1-20% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

En una realización preferida del procedimiento de la invención, los ingredientes bioactivos naturales se mezclan en una proporción de:

- un 80-97% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA,
- un 0,001-0,1 % de alfa-tocoferol,
- un 1-3% de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente,
- un 3-18% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

En una realización aún más preferida del procedimiento de la invención, los ingredientes bioactivos naturales se mezclan en una proporción de:

- un 82% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA, - un 0,08% de alfa-tocoferol,
- un 1,6% de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente,
- un 16% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

Así pues, para la preparación de los productos alimenticios enriquecidos de la invención, se pesan las cantidades adecuadas de cada uno de los ingredientes funcionales y se mezclan posteriormente hasta obtener un producto oleoso y ligeramente coloreado.

En el caso de que el producto alimenticio a enriquecer sea un producto cárneo como las salchichas de tipo frankfurt, la mezcla oleosa de ingredientes bioactivos se añade en la operación de mezcla y formación de la emulsión cárnea. A continuación se procede a embutir la emulsión, a la cocción de las salchichas, a su envasado a vacío, y a su conservación en refrigeración durante un periodo máximo que oscila entre 30 y 90 días.

Para el caso de jamón cocido enriquecido, la mezcla oleosa de ingredientes bioactivos se inyecta en las piezas crudas de jamón junto con la salmuera. A continuación se introducen las piezas en un bombo de masaje para conseguir la difusión interna de la mezcla de compuestos bioactivos de manera uniforme en el interior de la carne. Posteriormente, se procede a la cocción de las piezas, a su envasado a vacío, y a su conservación en refrigeración durante un periodo máximo que oscila entre 30 y 90 días.

Para la preparación de pechuga de pavo cocida enriquecida, la mezcla oleosa de ingredientes bioactivos se inyecta en las piezas crudas de pechuga junto con la salmuera. A continuación se introducen las piezas en un bombo de masaje para conseguir la difusión interna de la mezcla de compuestos bioactivos de manera uniforme en el interior de la carne. A continuación se procede a la cocción de las piezas, su envasado a vacío, conservación en refrigeración durante un periodo máximo que oscila entre 30 y 90 días.

Para la preparación de lomo curado enriquecido, la mezcla oleosa de ingredientes bioactivos se inyecta en las piezas crudas de lomo. A continuación se procede a embutir la carne y al curado de la misma.

Para la preparación de jamón curado enriquecido, la mezcla oleosa de ingredientes bioactivos se deposita en la superficie de las piezas crudas de jamón junto con la sal. Las piezas se someten luego a prensado suave y a curado.

Para la preparación de chorizo curado enriquecido, la mezcla oleosa de ingredientes bioactivos se mezcla junto con la carne picada y las especias. A continuación se procede a embutir la mezcla y al curado de la misma.

Para la preparación de salchichón curado enriquecido, la mezcla oleosa de ingredientes bioactivos se mezcla junto con la carne picada y las especias. A continuación se procede a embutir la mezcla y al curado de la misma.

Así pues, resumiendo, gracias a la adición de la mezcla oleosa sinérgica de la invención, el producto alimenticio enriquecido presenta las siguientes ventajas:

1. Presenta una relación ω -6 / ω -3 inferior a 5, manteniendo dicho perfil de ácidos grasos a lo largo de los procesos de elaboración, si como durante su vida útil y en las operaciones de preparación culinaria del mismo tales como la fritura.
2. No presenta un incremento significativo de su índice de oxidación por el hecho de haberle incorporado PUFA, sino que éste se mantiene prácticamente inalterado durante su elaboración, conservación y preparación culinaria.
3. No presenta un descenso significativo de la actividad antioxidante de los productos antioxidantes añadidos durante su elaboración, conservación y preparación culinaria.
4. No presenta cambios significativos del contenido de alfa-tocoferol durante su elaboración, conservación y preparación culinaria.
5. No presenta cambios significativos del contenido de diterpenos fenólicos que aporta el extracto supercrítico de romero durante su elaboración, conservación y preparación culinaria.
6. No presenta alteraciones significativas de los carotenoides que aporta la microalga Dunaliella salina durante su elaboración, conservación y preparación culinaria.

A continuación se presentan dos ejemplos de productos alimenticios enriquecidos que cubren todas las operaciones posibles de procesado de productos cárnicos:

- Ejemplo 1. Salchichas tipo frankfurt, en las que se pone de manifiesto la consecución y mantenimiento de las propiedades mencionadas en un proceso con cocción, conservación durante 60 días en refrigeración y a vacío, y posterior fritura • Ejemplo 2. Chorizo ibérico curado, en el que se pone de manifiesto la consecución y mantenimiento de las propiedades mencionadas en un proceso con 50 días de curado.

5 Dichos ejemplos se exponen para una mejor comprensión de la invención. En ningún caso deben considerarse una limitación del alcance de la misma.

MÉTODOS

0

1. Perfil de ácidos grasos

Extracción: se evaluaron diversos métodos para la extracción de la fracción lipídica presente en las muestras: a) hexano, b) hexano/metanol, y c) hexano/agua (5/1). Los métodos a) y b) dieron lugar a la aparición de 5 interfasas que hacían difícil la separación de la fase hexano. El método c) fue el único de los probados que permitió una correcta separación de la fase hexano, por lo que fue elegido para el resto de extracciones.

Protocolo de extracción de los lípidos: 5 gramos de muestra fueron triturados previamente con el fin de homogeneizar la muestra.

0 Posteriormente, se tomó 1 g de cada muestra en un vial falcon de 50 ml de capacidad y se añadieron 5 ml de H₂O milli-Q, y seguidamente 25 ml de hexano. Se agitó vigorosamente la muestra con un Ultra Turrax durante 1 minuto y se recogió la fase sobrenadante. En algunos casos se hizo necesaria una etapa de centrifugación para una completa separación de la

5 fase acuosa y la fase hexano. Dicha centrifugación se llevó a cabo a 3800 rpm durante 5 minutos. Con el fin de garantizar que la mayor parte de la grasa presente en la muestra hubiera sido extraída, se efectuó una segunda extracción con 25 ml de hexano. En cada extracto el hexano fue evaporado hasta peso constante en rota-vapor a 40 °C, y el residuo obtenido se guardó

¡0 en un vial en atmósfera de Nitrógeno y protegido de la luz.

Protocolo de derivatización de los extractos: Se prepararon disoluciones de concentración 25 mg/ml (para las muestras sin aceite de salmón) y 50 mg/ml (para las muestras con aceite de salmón) de los extractos en cloroformo/metanol 2/1 (v/v). Se metilaron 0,5 ml de dichas disoluciones con NaOH en metanol (0,1 M), a 60 °C durante 30 min. A continuación, la derivatización se detuvo con la adición de 0,2 ml de agua mQ. Posteriormente los ácidos grasos metil éster formados fueron extraídos dos veces con 1 ml de hexano. Con el fin de eliminar el agua residual en la fase hexano, las fracciones se secaron con sulfato sódico anhidro.

Método cromatográfico para el análisis lipídico: Los análisis fueron llevados a cabo en un cromatógrafo Perkin-Elmer autosystem XL, con una columna BTR-Carbowax, de dimensiones: L = 30 m; I. D.: 250 µm; espesor de fase: 0,25 µm. El método cromatográfico fue el siguiente:

Temperatura del inyector: 220 °C Programa de temperatura del horno: 100 °C —180 °C (a 20 °C/min) —

220 °C (a 15 °C/min) (33 min)

Temperatura del detector FID: 230 °C

Tiempo total de análisis: 40 min.

Presión He: 4 bares (4 ·10⁵ Pa) Presión Aire sintético: 4 bares (4 ·10⁵ Pa)

Presión Hidrógeno: 2 bares (2 ·10⁵ Pa)

Presión Cabeza de columna: 12 bares (12 ·10⁵ Pa)

Flujo He: 1 ml/min.

Split Ratio: 20: 1 Volumen inyección: 1 µl

Los tiempos de retención de los distintos ácidos grasos metil esteres fueron determinados inyectando una disolución de 20 mg/ml (en hexano) de PUFA N°1 Marine Source, Supelco (4-7033). 2. índice de oxidación

El método se basa en la cuantificación del malondialdehído (MDA) originado como compuesto final de la oxidación de lípidos. Para la medida de dicho compuesto se procedió a su extracción de la muestra mediante ácido

tricloroacético y su posterior cuantificación por reacción colorimétrica con ácido tiobarbitúrico, que dio lugar a la formación de un aducto de color rosa, que presentaba un máximo de absorbancia a 531 nm. A continuación se detalla el método de cuantificación utilizado: se tomaron 10 g de muestra ($\pm 0,005$ g) anotando su peso, se añadieron 20 ml de ácido tricloroacético al 10% y se homogeneizó la muestra durante 30 segundos a 20000 rpm.

Posteriormente se centrifugó durante 30 minutos a 4000 rpm a 10 °C. Una vez centrifugada, se filtró la muestra y se tomaron 2 ml del sobrenadante en un tubo de ensayo. A estos 2 ml de sobrenadante se le adicionaron otros 2 ml de una disolución de ácido tiobarbitúrico (TBA, 300 mg/100 ml), se mezclaron con vortex, se taparon con papel de aluminio y se mantuvieron los tubos durante 20 minutos en un baño de agua a ebullición. Posteriormente se dejaron enfriar a temperatura ambiente y se midió el color formado a 531 nm. Con el fin de evaluar el color propio de la muestra se llevaron a cabo ensayos en blanco, de igual forma que con las muestras pero sustituyendo los 2 ml de TBA por 2 ml de agua.

3. Actividad antioxidant

La extracción de los compuestos añadidos se llevó a cabo mediante la adición de etanol (20 ml de etanol por 10 g de muestra) y el filtrado obtenido tras la centrifugación se llevó a sequedad. El residuo seco obtenido en cada caso se disolvió en etanol a una concentración de 15 mg/ml. Se utilizaron 0,1 ml de esta disolución para medir la capacidad antioxidante de los diferentes compuestos mediante el método del blanqueamiento del β -caroteno, lo que dio lugar a una concentración del compuesto estudiado en el medio de reacción de 60 μ g/ml. El método del blanqueamiento del β -caroteno mide la capacidad de una sustancia que posee un efecto potencialmente antioxidante para inhibir la oxidación del β -caroteno cuando se encuentra en un medio emulsionado con ácido linoleico en condiciones pro-oxidantes.

4. Análisis de tocoferoles

Preparación de las muestras

Para cuantificar el contenido de tocoferoles del aceite de salmón suministrado a las muestras se inyectaron directamente 20 μ l de aceite en

HPLC. De cada muestra se tomaron 10 g y se mezclaron con 20 ml de etanol. Se homogeneizó en el ultraturrax por 1 min y se centrifugó. El sobrenadante se pasó por un filtro y se concentró en un rotavapor a sequedad. Despues se añadieron 2 ml de etanol. Los concentrados fueron pasados por un filtro e inyectados en HPLC para su análisis usando una columna de fase revesa (Nova-Pak C18 60A 4 μ m 3,9 x 150 mm, Waters) y fueron desarrolladas a un flujo de 1 ml/min siguiendo un método isocrático de una mezcla de 97% metanol en 1 % ácido acético (v/v) durante 20 min. La detección de los picos se realizó con un detector de fotodioidos para identificar los picos por su tiempo de retención y su espectro según los estándares mencionados y se cuantificó a una longitud de onda máxima para la mayoría de los compuestos (295 nm).

Para la cuantificación de las áreas detectadas se realizaron curvas de calibrado usando patrones de tocoferoles para cuantificar los picos de correspondientes de las muestras.

5. Antioxidantes del extracto de romero

Método de extracción: Se pesaron 10 gramos de cada una de las muestras y se les añadió 20 ml de acetona. Despues de la homogeneización durante 1 minuto en el ultraturrax, se mantuvieron en reposo durante 2 horas para favorecer la separación de las fases. Posteriormente se centrifugaron a

3500 r.p.m durante 30 minutos. El sobrenadante se filtró a través de papel de filtro y se evaporó posteriormente en el rotavapor.

Método cromatográfico: Los análisis se llevaron a cabo en un equipo de HPLC con una columna Nova Pack C18 de 150 mm de longitud, 4,6 mm de diámetro interno y un tamaño de partícula de 3,5 μ m. La fase móvil utilizada en la separación consistió en una mezcla de solventes A (acetonitrilo con 1% de ácido acético) y B (agua con 1% de ácido acético). Se varió la composición de la fase móvil de acuerdo con un gradiente de 30 minutos, comenzando por un 50% de B durante 5 minutos, 30% de B a los 15 minutos y alcanzando 0% de B a los 30 min. El flujo se mantuvo durante toda la separación a 0,7 ml/min. La detección de los compuestos se realizó con un detector de haz de diodos en un rango de longitud de onda desde 200 hasta 450 nm. La ranura de detección se estableció en 4 nm y el intervalo de muestreo en 200 ms. La longitud de onda elegida para la detección de los compuestos fue de 230 nm. El equipo estaba equipado con un inyector de

20 μ l de capacidad.

6. Perfil de carotenoides

Extracción de carotenoides de las microalgas: Se prepararon extractos de 0,05 g/ml de Spirulina y Dunaliella en éter de petróleo: acetona

(1 :1) para comparar la concentración de carotenoides de ambas algas. Se preparó un extracto de 0,005 g/ml de Dunaliella (correspondiendo al 1 % añadido a muestras) en éter de metilo tere-butilo para cuantificar la pérdida de carotenoides que se produce en la extracción de carotenoides por hacerse una única extracción en las muestras. Se realizó una segunda extracción para corroborar los datos experimentales con los bibliográficos.

Extracción de carotenoides de las muestras De cada muestra se pesó

5 g y se trituró durante 1 min a intervalos de 5 seg de pausa en una picadora domestica. Se tomaron 5 g del picadillo y se mezclaron con 10 ml de éter de metilo tere-butilo. La mezcla se homogeneizó en un Ultraturrax durante 1 min y se dejó reposar hasta que las dos fases se separaron (en oscuridad). El supemadante (20 µl) fue inmediatamente inyectado en el HPLC para su análisis.

5 Análisis por HPLC: Las muestras y los patrones se inyectaron en un

HPLC usando una columna de fase inversa (Microsorb C18, 250 x 4,6 mm de Varían) y fueron desarrolladas a un flujo de 1 ml/min siguiendo un gradiente donde se comenzó con 50% de mezcla B que se incrementó en 14 min hasta 100% B y se mantuvo hasta final del desarrollo a los 53 minutos.

IO Las mezclas de disolventes empleados fueron: como mezcla A: diclorometano: metanol: acetonitrilo: agua (0:60:5:35) y como mezcla B: diclorometano: metanol: acetonitrilo: agua (25:28:42,5:4,5). La detección de los picos se realizó con un detector de fotodiodos para identificar los picos por su tiempo de retención y su espectro según los estándares mencionados

15 y se cuantificó a una longitud de onda máxima para la mayoría de los compuestos (450 nm). Para la cuantificación de las áreas detectadas se realizaron curvas de calibrado usando luteína para cuantificar los picos de luteína de las muestras. Los picos de β-caroteno y 9-cis-β-caroteno se cuantificaron con la recta obtenida de la curva de β-caroteno debido a la

.0 similitud de su espectro.

EJEMPLO 1. Salchichas tipo frankfurt.

PREPARACIÓN

,5 Una vez obtenida la emulsión cárnea convencional para la fabricación de las salchichas tipo frankfurt, se añaden a dicha emulsión las siguientes cantidades de los ingredientes de la mezcla oleosa, por Kg. de pasta cárnea:

- 50 gramos de aceite de salmón desodorizado y enriquecido en un 50 18% en EPA y un 12% en DHA
- 1 gramo de extracto supercrítico de romero - 0,05 gramos de alfa-tocoferol
- 10 gramos de Dunaliella salina

La mezcla oleosa se añade a la pasta cárnea en una mezcladora con el fin de obtener una emulsión con una distribución homogénea de los ingredientes de la mezcla oleosa. Posteriormente se realiza el embutido y la cocción a 70 °C durante 60 minutos. A continuación las salchichas se envasan a vacío y se mantienen en refrigeración a 5 °C durante 90 días. La fritura se realiza a 180 °C durante tres minutos.

RESULTADOS

En la siguiente Tabla 1.1. se presenta el perfil lipídico de las salchichas determinado tras las operaciones de procesado y diversos tiempos de conservación.

Pasta Pasta Salchicha Salchicha a 21 Salchicha a 60 Salchicha

Control sin cocida días de días de frita embutir conservación σ

Mirístico (C14:0) 1,4 3,0 3,0 2,1 2,1 2,9 L-,

Palmítico (C16:0) 25,0 23,0 23,9 23,7 22,9 23,5 "D

Palmitoleico (C16:1) 2,3 4,4 4,1 4,0 3,9 4,2 O

Esteárico (C18:0) 12,4 10,7 11,4 11,9 11,3 11,0 O Φ

Oleico (C18:1) 40,7 35,0 36,1 36,9 35,3 36,0

Linoleico (C18:2) n-6 14,7 12,3 12,5 12,4 12,1 12,6 1

Linolenico (C18:3) n-3 0,8 0,8 0,8 0,8 0,7 0,8 3

Estearidonico (C 18:4) n-3 O₁O 0,6 0,5 0,4 0,4 0,5 o_ CD

Q)

C20:1 0,6 0,8 0,7 0,9 0,7 0,7

EPA (C20:5) n-3 0,0 4,5 3,3 3,2 3,2 3,5 Φ

S><

DPA (C22:5) n-3 0,0 0,4 0,3 0,3 0,3 O

DHA (C22:6) n-3 0,0 2,6 1,5 1,5 2,0 2,0 α 8

(Q saturados 38,8 36,7 38,3 37,6 36,2 37,4 3 monoinsaturados 43,7 40,2 41,0 41,8 40,0 41,0 o n-6 14,7 12,3 12,5 12,4 12,1 12,6 <ff n-3 0,8 8,9 6,3 6,2 6,6 7,1 n-6/n-3 17,9 1,4 2,0 2,0 1,8 1,8

De los datos de la Tabla 1.1. puede deducirse en primer lugar que con la adición de 50g/kg de aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA se reduce la relación ω-6 / ω-3 desde 17,9 hasta un valor inferior a 2, que se mantiene durante todo el proceso de elaboración, conservación y preparación culinaria. Además, se demuestra igualmente el mantenimiento del perfil lipídico.

El mantenimiento de la actividad antioxidante de la mezcla oleosa durante el procesado y la conservación es imprescindible para que se consigan los fines pretendidos. Además, la actividad antioxidante contribuye al mantenimiento del perfil lipídico ya que los PUFA son oxidables.

En la Tabla 1.2. los datos relativos al índice de oxidación de las salchichas.

Tabla 1.2. índice de oxidación

Pasta Pasta Salchicha Salchicha a Salchicha control sin cocida 21 días de 60 días de frita embutir conservación conservación mg 0,10 0,27 0,32 0,29 0,32 0,35

MDA/Kg salchicha

Aun con la adición de una cantidad apreciable de PUFA, el índice de oxidación se mantiene en valores bajos durante todo el procesado y la conservación. Este resultado es coincidente con el resto de los presentados y confirma el mantenimiento del perfil lipídico de PUFA, y por tanto la relación ω-3 6 / ω-3, así como el de la actividad antioxidante de la mezcla oleosa.

En la Tabla 1.3. se presentan los resultados de la determinación de la actividad antioxidante de las salchichas. Tabla 1.3. Actividad antioxidante

Pasta Pasta Salchicha Salchicha a Salchicha control sin cocida 21 días de 60 días de frita embutir conservación conservación

Actividad 19,23% 68,73% 57,48% 56,58% 51,80% 63,66%

Antioxidante

La incorporación de la mezcla oleosa aumenta en un factor de 3,4 veces la actividad antioxidante determinada en las salchichas antes del proceso. Dicha actividad antioxidante se reduce ligeramente durante las operaciones de procesado y la conservación pero durante la vida útil se mantiene en un factor nunca inferior a 2,5 sobre el producto sin mezcla oleosa.

El aumento de la actividad antioxidante tras la fritura puede deberse al efecto de la adsorción del aceite usado (aceite de oliva virgen).

En la Tabla 1.4. se presentan los resultados de los análisis de alfa-tocoferol en las salchichas. La presencia de alfa-tocoferol en las salchichas al final del procesado y la conservación es un indicador más de la alta actividad antioxidante de la mezcla oleosa.

Efectivamente, en un experimento paralelo en el que solamente se añadió aceite de salmón más alfa-tocoferol a las salchichas, no se pudo detectar al alfa-tocoferol incluso antes de la cocción, siendo la actividad antioxidante en ese punto de 32,92%, es decir, menos de la mitad de la obtenida cuando se añadió la mezcla oleosa completa. Esto constituye una demostración de la sinergia entre el alfa-tocoferol y el extracto supercrítico de romero. Tabla 1.4. Concentración de alfa-tocoferol

Pasta Salchicha a Salchicha control sin cocida 21 días de 60 días de frita embutir conservación $\mu\text{g/g}$ alfa-tocoferol 0,0 30,0 14,5 11,5 10,2 8,7

La presencia de componentes del extracto supercrítico de romero es un indicador de su permanencia en las salchichas a lo largo de todo el proceso. En la Tabla 1.5 se presentan los resultados del análisis de ácido carnósico el componente antioxidante más activo del extracto supercrítico de romero y por otro lado el más lábil.

Tabla 1.5. Concentración de ácido carnósico

Pasta Salchicha a Salchicha control sin cocida 21 días de 60 días de frita embutir conservación mg/10g ácido 0,0 224,9 198,5 167,6 141,9 140,2 carnósico

Aunque se aprecia la disminución de la cantidad de ácido carnósico presente en las salchichas al avanzar el proceso y la conservación, la presencia de este compuesto en concentración apreciable al final del proceso, incluyendo la preparación culinaria, queda demostrada.

La Tabla 1.6. recoge los resultados de los análisis de carotenoides en las salchichas. Estos compuestos son aportados por la microalga Dunaliella salina. Tabla 1.6. Concentración de carotenoides

Pasta Salchicha a Salchicha control sin cocida 21 días de 60 días de frita embutir conservación mg/g de luteína 0,001 0,01 0,01 0,02 0,01 0,02 mg/g de 0,004 0,42 0,37 0,37 0,28 0,41 betacaroteno

Aunque se observan algunas oscilaciones, se comprueba que los carotenoides se mantienen durante todo el proceso. El incremento en las últimas etapas puede deberse a la liberación de estos compuestos del interior de las células de la microalga.

CONCLUSIÓN

La incorporación de la mezcla oleosa en las salchichas tipo frankfurt aporta una actividad antioxidante, un contenido en antioxidantes naturales y una relación $\omega-6 / \omega-3 > 5$ que se mantienen durante el proceso, la conservación y la preparación culinaria.

EJEMPLO 2. Chorizo ibérico curado.

PREPARACIÓN

A los ingredientes tradicionales del chorizo ibérico tradicional, se añaden las siguientes cantidades de los ingredientes de la mezcla oleosa, por Kg. de pasta cárnea:

- 50 gramos de aceite de salmón desodorizado y enriquecido en un 18% en EPA y un 12% en DHA
- 1 gramo de extracto supercrítico de romero
- 0,05 gramos de alfa-tocoferol

- 10 gramos de Dunaliella salina A continuación se procede al amasado de la mezcla en una amasadora industrial a vacío, al embutido y al curado hasta 50 días.

RESULTADOS

En la siguiente Tabla 2.1. se presenta el perfil lipídico del chorizo curado determinado tras las operaciones de procesado y diversos tiempos de conservación.

Tabla 2.1. Porcentaje molar de ácidos grasos determinado

0

Mezcla Chorizo Chorizo Chorizo control 25 días de 50 días de curación curación

Mirístico (C14:0) 1,3 3,9 3,0 2,2

Palmítico (C16:0) 27,5 25,2 26,5 26,5 palmitoleico (C16:1) 2,6 5,6 4,8 4,5

Esteárico (C18:0) 12,7 10,8 11,7 12,0

Oleico (C18:1) 46,6 36,5 40,1 40,6

) Linoleico (C18:2) n-6 6,1 5,1 5,2 6,2

Linolenico (C18:3) n-3 0,4 0,5 0,3 0,5

!0

Estearidónico (C18:4) n-3 0,0 0,7 0,3 0,4

C20:1 0,7 0,8 0,8 0,8

EPA (C20:5) n-3 O₁O 5,3 3,0 2,3

DPA (C22:5) n-3 0,0 0,4 0,3 0,3

DHA (C22:6) n-3 0,0 3,2 2,0 1,5

!5

Saturados 41,6 39,9 41,2 40,8 monoinsaturados 49,9 42,9 45,6 46,0 n-6 6,1 5,1 5,2 6,2

) ;o n-3 0,4 10,1 5,9 5,0 n-6/n-3 14,2 0,5 0,9 1,2 De los datos de la Tabla 2.1. puede deducirse en primer lugar que con

La adición de 50g/kg de aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA se reduce la relación ω-6 / ω-3 desde 14,2 hasta un valor próximo a 1, que se mantiene durante todo el proceso de elaboración, incluyendo un periodo de curación de 50 días.

En cuanto a las determinaciones de actividad antioxidante, alfa- tocoferol, ácido carnósico, carotenoides e índice de oxidación, los resultados son análogos a los presentados para las salchichas.

CONCLUSIÓN

La incorporación de la mezcla oleosa en el chorizo ibérico curado aporta una actividad antioxidante, un contenido en antioxidantes naturales y una relación ω-6 / ω-3 >5 que se mantienen durante el proceso completo, incluido el curado durante 50 días.

Claims

REIVINDICACIONES

1. Una mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales para usar en la preparación de un producto alimenticio enriquecido, caracterizada porque comprende aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA, alfa-tocoferol y extracto supercrítico de romero.

2. Mezcla oleosa según la reivindicación 1, caracterizada porque comprende:

- un 70-99,9% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA,
- un 0,001 -1 % de alfa-tocoferol, y
- un 0,1-5% de extracto supercrítico de romero, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

3. Mezcla oleosa según la reivindicación 2, caracterizada porque comprende:

- un 80-97% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA,
- un 0,001 -0,1 % de alfa-tocoferol, y
- un 1-3% de extracto supercrítico de romero, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

4. Mezcla oleosa según la reivindicación 3, caracterizada porque comprende:

- un 82% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA,
- un 0,08% de alfa-tocoferol, y
- un 1,6% de extracto supercrítico de romero, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

5. Mezcla oleosa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque comprende, además, microalga Dunaliella salina.

6. Mezcla oleosa según la reivindicación 5, caracterizada porque comprende un 0,1-20%, preferiblemente un 3-18% y, más preferiblemente, un 16% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

7. Un producto alimenticio enriquecido con una mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales que comprende aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA, alfa-tocoferol y extracto supercrítico de romero.

8. Producto alimenticio enriquecido según la reivindicación 7, caracterizado porque la mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales comprende, además, microalga Dunaliella salina.

9. Producto alimenticio enriquecido según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 8, caracterizado porque comprende:

- un 0,1-20% de aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA entre el 10 y el 40%,
- un 0,00001-1 % de alfa-tocoferol,
- un 0,001-5% de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente, - un 0,01-5% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso respecto al peso total de producto alimenticio.

10. Producto alimenticio enriquecido según la reivindicación 9, caracterizado porque comprende:

- un 1-10% de aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA entre el 10 y el 40%,
- un 0,001-0,5% de alfa-tocoferol, - un 0,01-3% de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente, un 0,1-3% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso respecto al peso total de producto alimenticio.

11. Producto alimenticio enriquecido según la reivindicación 10, caracterizado porque comprende:

- un 5% de aceite de salmón enriquecido en EPA y DHA entre el 10 y el 40%, - un 0,005% de alfa-tocoferol,
- un 0,1 % de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente, un 1% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso respecto al peso total de producto alimenticio.

12. Producto alimenticio enriquecido según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, caracterizado porque presenta un contenido de ácidos grasos poliinsaturados con una relación de ácidos grasos poliinsaturados ω -6/ ω -3 inferior a 5.

13. Producto alimenticio enriquecido según la reivindicación 12, caracterizado porque es un producto cárneo.

14. Producto alimenticio enriquecido según la reivindicación 13, caracterizado porque el producto cárneo se selecciona del grupo que comprende salchichas tipo frankfurt, jamón cocido, pechuga de pavo cocida, chorizo curado, salchichón curado, lomo curado y jamón curado.

15. Un procedimiento para la preparación de un producto alimenticio enriquecido según cualquiera de las reivindicaciones 7-14, caracterizado porque comprende las etapas de:

a) preparar una mezcla oleosa a base de ingredientes bioactivos naturales mezclando dichos ingredientes bioactivos naturales, y b) incorporar la mezcla oleosa preparada en a) al producto alimenticio a enriquecer.

16. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado porque los ingredientes bioactivos naturales se mezclan en una proporción de:

- un 70-99,9% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en

EPA y DHA,

- un 0,001-1 % de alfa-tocoferol,

- un 0,1-5% de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente,

- un 0,1-20% de microalga Dunaliella salina,

siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

17. Procedimiento según la reivindicación 16, caracterizado porque los ingredientes bioactivos naturales se mezclan en una proporción de: - un 80-97% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA,

- un 0,001-0,1% de alfa-tocoferol,

- un 1-3% de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente, - un 3-18% de microalga Dunaliella salina, siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

18. Procedimiento según la reivindicación 17, caracterizado porque los ingredientes bioactivos naturales se mezclan en una proporción de:

- un 82% de aceite de salmón enriquecido entre el 10 y el 40% en EPA y DHA,
- un 0,08% de alfa-tocoferol, - un 1,6% de extracto supercrítico de romero y, opcionalmente,
- un 16% de microalga Dunaliella salina,

siendo dichos porcentajes en peso con respecto al peso total de mezcla oleosa.

PCT/ES2005/000600 2004-11-16 2005-11-07 Mezcla oleosa de ingredientes bioactivos naturales para la preparación de un producto alimenticio enriquecido [WO2006053917A2 \(es\)](#)

Priority Applications (2)

Application Number	Priority Date	Filing Date	Title
ESP200402755		2004-11-16	
ES200402755A ES2254018B2 (es)	2004-11-16	2004-11-16	Mezcla oleosa de ingredientes bioactivos naturales para la preparación de un producto alimenticio enriquecido.

Applications Claiming Priority (10)

Application Number	Priority Date	Filing Date	Title
US11/719,519	2004-11-16	2005-11-07	Oily mixture of natural bioactive ingredients to prepare an enriched food product
US20090130260A1 (en)			
EP05816182A EP1842429B1 (en)	2004-11-16	2005-11-07	Oily mixture of natural bioactive ingredients for the preparation of an enriched food product
DK05816182,9T DK1842429T3 (da)	2004-11-16	2005-11-07	Olieagtig blanding af naturlige bioaktive bestanddele til fremstilling af et beriget fødevareprodukt
CA002587560A CA2587560A1 (en)	2004-11-16	2005-11-07	Oily mixture of natural bioactive ingredients to prepare an enriched food product
JP2007542013A JP2008520221A (ja)	2004-11-16	2005-11-07	強化食品の調製のための天然生物活性成分の油状混合物
BRPI0516802-3A BRPI0516802A (pt)	2004-11-16	2005-11-07	mistura de óleos baseada em ingredientes bioativo naturais a ser utilizada na preparação de um produto de alimento enriquecido, produto de alimento enriquecido com uma mistura de óleos baseada em ingredientes bioativos naturais e método para a preparação de um produto de alimento enriquecido
AT05816182T AT494791T (de)	2004-11-16	2005-11-07	Ölige mischung von natürlichen biologisch wirksamen bestandteilen für die herstellung eines angereicherten nahrungsmittelprodukts
DE602005025936T DE602005025936D1 (de)	2004-11-16	2005-11-07	Ölige mischung von natürlichen biologisch wirksamen bestandteilen für die herstellung eines angereicherten nahrungsmittelprodukts
IL183218A IL183218D0 (en)	2004-11-16	2007-05-15	Oily mixture of natural bioactive ingredients for the preparation of an enriched food product
US13/087,359 US20110189345A1 (en)	2004-11-16	2011-04-14	Oily mixture of natural bioactive ingredients to prepare an enriched food product

Related Child Applications (1)

Application Number	Title	Priority Date	Filing Date
US13/087,359 Continuation US20110189345A1 (en)		2004-11-16	2011-04-14

Publications (2)

Publication Number	Publication Date
WO2006053917A2 true WO2006053917A2 (es)	2006-05-26
WO2006053917A3 WO2006053917A3 (es)	2007-05-18

Family

ID=36407503

Family Applications (1)

Application Number	Title	Priority Date	Filing Date
PCT/ES2005/000600 WO2006053917A2 (es)	2004-11-16	2005-11-07	Mezcla oleosa de ingredientes bioactivos naturales para la preparación de un producto alimenticio enriquecido

Country Status (13)

Country	Link
US (2)	US20090130260A1 (es)
EP (1)	EP1842429B1 (es)
JP (1)	JP2008520221A (es)
CN (1)	CN101212909A (es)
AT (1)	AT494791T (es)
BR (1)	BRPI0516802A (es)
CA (1)	CA2587560A1 (es)
DE (1)	DE602005025936D1 (es)
DK (1)	DK1842429T3 (es)
ES (2)	ES2254018B2 (es)
IL (1)	IL183218D0 (es)
PT (1)	PT1842429E (es)
WO (1)	WO2006053917A2 (es)

Cited By (4)

* Cited by examiner, † Cited by third party

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
WO2008102017A2 (en)*	2007-02-23	2008-08-28	Columbus Paradigm Institute	Food comprising polyunsaturated fatty acids for the prevention of chronic diseases
WO2008104570A3 (en)*	2007-03-01	2008-10-30	Labo Cosprophar Ag	Formulation for increasing the activity of a plant extract for cosmetic use and cosmetic preparation which comprises the same
JP2015070849A (ja) *	2014-12-02	2015-04-16	モンサント テクノロジー エルエルシー	有益な脂肪酸を含む家禽肉および家禽卵
JP2018064563A (ja) *	2008-04-21	2018-04-26	アーシャ ニュートリション サイエンシー	脂質含有組成物およびその使用方法

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
			ズ, インコーポレイ テッド	

Families Citing this family (5)

* Cited by examiner, † Cited by third party

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
JP2012508791A (ja)*	2008-11-14	2012-04-12	フランローゼ, ポミ, ピー. F R A M R O Z E, B o m i, P.	アテローム性動脈硬化症の治療のため の循環酸化低密度リポタンパク質-ベー タ-2-糖タンパク質1複合体を減少させ る方法
SG176208A1 (en)	2009-05-29	2012-01-30	New Chapter Inc	Compositions and methods for modulating lipid composition
KR101790131B1 (ko)	2011-09-16	2017-10-25	초임계연구소 주식회사	초임계 유체를 이용한 산화안정성 및 색 조성이 우수한 인삼씨유의 제조방법
JP6058434B2 (ja)*	2012-03-30	2017-01-11	花王株式会社	油脂組成物
CN106072652A (zh)*	2016-06-13	2016-11-09	合肥赛为智慧医疗有限公司	一种盐藻粉/dha制品

Citations (3)

* Cited by examiner, † Cited by third party

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
US5077069A (en) *	1991-01-07	1991-12-31	Kabi Pharmacia Ab	Composition of natural antioxidants for the stabilization of polyunsaturated oils
FR2761887A1 (fr) *	1997-04-11	1998-10-16	Roland Asmar	Medicament visant a la prevention multifactorielle des maladies cardiovasculaires
JP2001346517A (ja)*	2000-06-02	2001-12-18	K-Tac Planners Co Ltd	食用油脂。

Family Cites Families (6)

* Cited by examiner, † Cited by third party

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
JPH0424979B2 (es)*	1983-12-28	1992-04-28	Myoshi Yushi Kk	
IL87260A (en)*	1988-02-25	1991-12-15	Tanaka Yoshio	Encapsulated food containing dunaliella algae and its production
JPH0475752B2 (es)*	1988-02-25	1992-12-01	Yoshiho Tanaka	
JPH0353869A (en)*	1989-07-21	1991-03-07	Nippon Oil & Fats Co Ltd	Food containing highly unsaturated fatty acid
US5116629A (en)*	1990-10-24	1992-05-26	General Mills, Inc.	Processed meat products containing fish oils stabilized with fructose
NZ500703A (en) *	1998-11-04	2001-06-29	F	

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
				Preparation of food-grade marine edible oils by treatment with silica, vacuum steam deodorisation and addition of a herb extract
• 2004	◦ 2004-11-16 ES ES200402755A	patent/ES2254018B2/es	not_active Expired - Fee Related	
• 2005	◦ 2005-11-07 JP JP2007542013A	patent/JP2008520221A/ja	active Pending	
	◦ 2005-11-07 WO PCT/ES2005/000600	patent/WO2006053917A2/es	active Application Filing	
	◦ 2005-11-07 CA CA002587560A	patent/CA2587560A1/en	not_active Abandoned	
	◦ 2005-11-07 DE DE602005025936T	patent/DE602005025936D1/de	active Active	
	◦ 2005-11-07 ES ES05816182T	patent/ES2360810T3/es	active Active	
	◦ 2005-11-07 PT PT05816182T	patent/PT1842429E/pt	unknown	
	◦ 2005-11-07 CN CN 200580046056	patent/CN101212909A/zh	not_active Application Discontinuation	
	◦ 2005-11-07 AT AT05816182T	patent/AT494791T/de	unknown	
	◦ 2005-11-07 EP EP05816182A	patent/EP1842429B1/en	active Active	
	◦ 2005-11-07 DK DK05816182.9T	patent/DK1842429T3/da	active	
	◦ 2005-11-07 BR BRPI0516802-3A	patent/BRPI0516802A/pt	not_active IP Right Cessation	
	◦ 2005-11-07 US US11/719,519	patent/US20090130260A1/en	not_active Abandoned	
• 2007	◦ 2007-05-15 IL IL183218A	patent/IL183218D0/en	unknown	
• 2011	◦ 2011-04-14 US US13/087,359	patent/US20110189345A1/en	not_active Abandoned	

Patent Citations (3)

* Cited by examiner, † Cited by third party

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
<u>US5077069A (en)</u> *	1991-01-07	1991-12-31	Kabi Pharmacia Ab	Composition of natural antioxidants for the stabilization of polyunsaturated oils
<u>FR2761887A1 (fr)</u> *	1997-04-11	1998-10-16	Roland Asmar	Medicament visant a la prevention multifactorielle des maladies cardiovasculaires
<u>JP2001346517A (ja)</u> *	2000-06-02	2001-12-18	K-Tac Planners Co Ltd	食用油脂。

Non-Patent Citations (2)

* Cited by examiner, † Cited by third party

Title

RINGSEIS R. ET AL.: 'Effects of Dietary Fish Oil and Oxidized Cholesterol on the Concentration of 7beta-Hydroxycholesterol in Liver, Plasma, Low Density Lipoproteins and Erythrocytes of Rats at Various Vitamin E Supply' EUR. J. LIPID SCI. TECHNOL. vol. 105, 2003, pages 121 - 129, XP003011826 *

See also references of [EP1842429A2](#) *

Cited By (5)

* Cited by examiner, † Cited by third party

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
<u>WO2008102017A2 (en)</u> *	2007-02-23	2008-08-28	Columbus Paradigm Institute	Food comprising polyunsaturated fatty acids for the prevention of chronic diseases
		2009-04-30	Columbus Paradigm Inst	

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
<u>WO2008102017A3</u> (en)*	2007-02-23			Food comprising polyunsaturated fatty acids for the prevention of chronic diseases
<u>WO2008104570A3</u> (en)*	2007-03-01	2008-10-30	Labo Cosprophar Ag	Formulation for increasing the activity of a plant extract for cosmetic use and cosmetic preparation which comprises the same
<u>JP2018064563A</u> (ja) *	2008-04-21	2018-04-26	アーシャ ニュートリション サイエンシズ, インコーポレイテッド	脂質含有組成物およびその使用方法
<u>JP2015070849A</u> (ja) *	2014-12-02	2015-04-16	モンサント テクノロジー エルエルシー	有益な脂肪酸を含む家禽肉および家禽卵

Also Published As

Publication number	Publication date
<u>EP1842429A2</u> (en)	2007-10-10
<u>AT494791T</u> (de)	2011-01-15
<u>ES2254018B2</u> (es)	2009-01-01
<u>ES2254018A1</u> (es)	2006-06-01
<u>PT1842429E</u> (pt)	2011-04-26
<u>ES2360810T3</u> (es)	2011-06-09
<u>WO2006053917A3</u> (es)	2007-05-18
<u>BRP10516802A</u> (pt)	2008-09-23
<u>US20110189345A1</u> (en)	2011-08-04
<u>US20090130260A1</u> (en)	2009-05-21
<u>EP1842429B1</u> (en)	2011-01-12
<u>CN101212909A</u> (zh)	2008-07-02
<u>DK1842429T3</u> (da)	2011-05-16
<u>JP2008520221A</u> (ja)	2008-06-19
<u>DE602005025936D1</u> (de)	2011-02-24
<u>CA2587560A1</u> (en)	2006-05-26
<u>IL183218D0</u> (en)	2007-09-20

Similar Documents

Publication	Publication Date	Title
<u>Pereira et al.</u>	2008	Bioactive properties and chemical composition of six walnut (<i>Juglans regia</i> L.) cultivars
<u>Parker et al.</u>	2003	Fatty acid composition and oxidative stability of cold-pressed edible seed oils
<u>Moerck et al.</u>	1974	Lipid autoxidation in mechanically deboned chicken meat
<u>Duh et al.</u>	1997	Antioxidant efficacy of methanolic extracts of peanut hulls in soybean and peanut oils
<u>Shahidi</u>	2004	Functional foods: their role in health promotion and disease prevention
<u>Follegatti-Romero et al.</u>	2009	Supercritical CO ₂ extraction of omega-3 rich oil from Sacha inchi (<i>Plukenetia volubilis</i> L.) seeds
<u>Bell et al.</u>	1998	

contiene 10 mg/g es 6,35 mg. La carne de vacuno contiene típicamente mioglobina a un nivel de 3-10 miligramos por gramo de carne. La cantidad preferida de MBA que debe estar presente en el artículo es 0,112-0,372 $\mu\text{mol}/\text{cm}^2$. Igualmente, la carne de cerdo contiene mioglobina a un nivel de 1-3 miligramos por gramo de carne. Un artículo de envasado para esta aplicación debe proporcionar 0,037-0,112 $\mu\text{mol}/\text{cm}^2$. La carne de aves de corral que tiene menos de 1 milígramo de mioglobina por gramo de carne debe usar preferiblemente un artículo de envasado que proporcione menos de 0,037 $\mu\text{mol}/\text{cm}^2$, por ejemplo, 0,019 $\mu\text{mol}/\text{cm}^2$. Un artículo que use nitrito sódico (peso molecular 69 g/mol) como MBA debe proporcionar preferiblemente 0,007-0,026 mg/cm² en el caso de carne de vacuno, 0,003-0,007 mg/cm² en el caso de carne de cerdo y menos de 0,026 mg/cm² en el caso de carne de aves de corral. Un artículo que proporcione 0,026 mg/cm² será adecuado para una diversidad de tipos de carne fresca.

En el caso de músculos de color más oscuro que pueden contener niveles mayores de mioglobina se puede preferir una cantidad mayor de agente productor del color rojo de la mioglobina. Cuando el agente productor del color rojo de la mioglobina está incorporado en la matriz polimérica que comprende la capa de contacto con el alimento de una película de envasado de una sola capa o de varias capas, sólo una porción de aquél puede emigrar eficazmente de la superficie de la película hasta la superficie del producto para interactuar con la mioglobina. Se suponen niveles de inclusión de la película de hasta 20 veces o más de la cantidad requerida para una fijación eficaz del color.

Por lo tanto, la cantidad de agente productor del color rojo de la mioglobina por unidad de superficie de la superficie de contacto con el alimento se puede seleccionar para que proporcione una coloración deseada de la superficie del producto de carne fresca envasada. Por ejemplo, la capa de contacto con el alimento puede incluir de aproximadamente $7,75 \times 10^{-4}$ a aproximadamente 0,139 mg/cm² de nitrito sódico, preferiblemente de aproximadamente $1,55 \times 10^{-3}$ a aproximadamente 0,062 y lo más preferiblemente de aproximadamente 0,015 a aproximadamente 0,046 mg/cm². En el caso de carne de vacuno, la capa de contacto con el alimento puede incluir, por ejemplo, de aproximadamente 0,031 a aproximadamente 0,039 mg/cm² de nitrito sódico mientras que, en el caso de carne de cerdo, se pueden usar concentraciones de aproximadamente 0,015 a aproximadamente 0,023 mg/cm².

Es deseable una dispersión o recubrimiento uniforme que tenga un tamaño de partículas de 35 micrómetros (μm) o menos, preferiblemente de 10 μm o menos. Aunque tambi

én se pueden usar tamaños mayores de partículas, la película antes de su uso es menos agradable estéticamente. Si el tamaño de partículas es demasiado grande, se puede originar una apariencia inicial irregular con gránulos aunque tiende a ser más uniforme con el tiempo y esta uniformidad deseable del color (esto es, ausencia de gránulos o manchas) se presenta con frecuencia tras la transformación del color de pardo a rojo. Ventajosamente, el agente productor del color rojo de la mioglobina se puede aplicar de una manera que humedezca la superficie de la capa de contacto con el alimento de la película que usa agentes de formación de la película, tensioactivos, agentes aglutinantes y otros compuestos de uso adecuado. Por ejemplo, el agente productor del color rojo de la mioglobina de acuerdo con la presente invención se puede rociar sobre la superficie de la película en contacto con el alimento. También se pueden recubrir películas y envolturas tubulares por otros métodos (incluidos los bien conocidos métodos de

inmersión y chorreado). Los agentes típicos productores del color rojo de la mioglobina no pasan fácilmente a través de la pared de la película y, por lo tanto, es preferible aplicarlos dentro del tubo y/o sobre la superficie interior del tubo, por ejemplo, durante una operación de fruncido mediante un pulverizador, porque la aplicación externa (por ejemplo, por inmersión) puede requerir una operación compleja y más costosa de volver el tubo al revés para proporcionar contacto entre el agente productor del color rojo de la mioglobina y la superficie de contacto con la carne. La aplicación de otros aditivos y composiciones de recubrimiento mediante rociado en solución durante o justo antes del fruncido es conveniente y económica y facilita la obtención de una distribución medida regular de un recubrimiento sobre la superficie interior del tubo. Por ejemplo, se han aplicado lubricantes y otras composiciones por diversos medios, como chorreado, rociado o recubrimiento por contacto de la superficie interior de una envoltura polimérica tubular mediante un mandril de fruncido y dichos medios son bien conocidos [véanse, por ejemplo, las patentes de Estados Unidos números

3.378.379 (Shiner), 3.451.827 (Bridgefort), 4.397.891 (Kaelberer et al.), 5.256.458 (Oxley et al.), 5.573.800 (Wilhoit) y 6.143.344 (Jon et al.]). Los envases preparados de acuerdo con la presente invención se pueden recubrir con el agente productor del color rojo de la mioglobina de la presente invención por chorreado, para proporcionar un recubrimiento de espesor uniforme.

Las formas tubulares o no tubulares (por ejemplo, hojas o bandas) de la película para envasar alimentos se pueden recubrir mediante rociado en húmedo o en seco, espolvoreo, recubrimiento por rodillos, recubrimiento usando una barra o cuchilla Mayer, impresión (por ejemplo, usando impresión flexográfica o por fotograbado) o usando transferencia electrostática. También, se puede aplicar en diversos puntos en el proceso de fabricación, incluido, por ejemplo, mezclado, incorporación en una mezcla madre o adición a la capa polimérica antes de su extrusión o por espolvoreo, rociado o recubrimiento durante o después de la extrusión o durante formación del tubo o durante el bobinado o fabricación de las bolsas, por ejemplo, en una etapa de pulverización y espolvoreo.

En una realización de la invención, se contempla que la capa de contacto con el alimento puede comprender entre aproximadamente 1.000 ppm (0,1%) y aproximadamente 50.000 ppm (5,0%) de un agente productor del color rojo de la mioglobina, más preferiblemente entre aproximadamente 5.000 y aproximadamente 25.000 ppm y lo más preferiblemente entre aproximadamente 7.500 y aproximadamente 20.000 ppm. Típicamente, una capa de contacto con el alimento, comprende de aproximadamente 1,5% a aproximadamente 2,0% en peso (15.000 a 20.000 ppm) de una sal nitrito para envasar un producto de carne fresca picada de vacuno o de aproximadamente 0,75 a aproximadamente 1,5% en peso de una sal nitrito para envasar un producto de carne fresca de cerdo. Ventajosamente se pueden emplear cantidades en el intervalo de 0,75 a 2,25% en peso en el caso de una diversidad de carnes.

De acuerdo con la invención, se pueden proporcionar películas de una sola capa para envasar alimentos, que comprenden un agente productor del color rojo de la mioglobina. En otra realización, la película para envasar alimentos también puede ser una película de varias capas. Las películas de la presente invención para envasar alimentos pueden tener cualquier composición o configuración adecuada. Preferiblemente, la película para envasar alimentos cumple varios requisitos funcionales que pueden estar presentes en

una o más capas o en una combinación de capas. Por ejemplo, una película de una sola capa puede combinar las funciones de barrera contra el oxígeno y de contacto con un agente productor del color rojo de la mioglobina con una o más funciones adicionales, como resistencia a la perforación, resistencia al desgaste, aptitud de impresión, barrera contra la humedad, aptitud de termosellado, transparencia, brillo alto, toxicidad baja, resistencia a altas temperaturas, flexibilidad a bajas temperaturas, etc. Alternativamente, se pueden emplear varias capas para añadir alguna funcionalidad. La presente invención se puede usar en una gran variedad de películas para envases disponibles comercialmente, como las comercializadas por Curwood Inc. bajo las marcas comerciales ABP, Clear-Tite, Cook-Tite, Perflex, Pro-Guard, Pro-Tite, Curlam®, Curlon® y Surround; y por otros, por ejemplo, las comercializadas por Alcan, Asahi, Cryovac, Kureha, Vector, Pactiv, Printpack, Viskase y Wipab, bajo las marcas comerciales o nombres registrados Cryovac® T-Series, Cryovac® E-Seal Materials, Alcan Q® Series, Alcan Peel Rite® Peel Systems, Alcan Q4 Forming Films, Krehalon®, Alcan Mara Flex® Non-Forming Films, Wipak Combitherm, Wipak Bialon, Wipak Biaxer y Wipak Biaxop. Una película beneficiosa típica para envasar alimentos de acuerdo con realizaciones de la presente invención puede tener una capa interior de contacto con el alimento, que también actúa como capa sellante, una capa exterior resistente al calor y al desgaste y una capa central entre ambas que comprende un material de barrera contra el oxígeno. Otra película común adecuada tiene capas adhesivas sobre cada cara de la capa de barrera contra el oxígeno para conectarla con las capas de la superficie.

En otra realización de la invención, el paquete de alimento puede comprender un alimento que contiene mioglobina, como carne fresca, que tiene un contenido de agua de por lo menos 5% en peso, y un receptáculo que comprende una película termoplástica de barrera contra el oxígeno y que tiene una capa polimérica de contacto con el alimento y una bandeja; en el que el receptáculo contiene al alimento en una atmósfera con un contenido reducido de oxígeno, y el alimento se mantiene en una atmósfera modificada que comprende un MBA que contiene nitrógeno o azufre, o mezclas de estos. Los MBA descritos en esta memoria también se pueden usar en esta realización. En diversas realizaciones de la presente invención también se contempla que se puedan usar MBA gaseosos o no gaseosos, así como combinaciones de estos.

Las realizaciones de películas de varias capas para envasar alimentos de la presente invención pueden tener una superficie exterior y una superficie interior e incluyen 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 o más capas de películas poliméricas.

Espesor de la película

El artículo para envasar alimentos puede estar en forma de película de una sola capa o de varias capas que tiene un espesor total menor μm .

que aproximadamente 254 μm , más preferiblemente de aproximadamente 13 a 254. Ventajosamente, muchas realizaciones pueden tener un espesor de aproximadamente 25 a 127 μm , teniendo ciertas realizaciones un espesor de aproximadamente 38 a 76 μm . Por ejemplo, pels o de varias capas o

ículas individuale cualquier capa individual de una película de varias capas puede tener cualquier espesor adecuado, incluidos 25, 51, 76, 102, 127, 152, 178, 203, 229 ó 254

μm, o cualquier incremento de 2,5 ó 0,025 μm entre esos valores. También se proporcionan películas más gruesas y más finas. Aunque se pueden hacer películas adecuadas para envasar alimentos tan gruesas como de 102 μm o más o tan finas como de 25 μm o menos, se supone que las películas más comunes tendrán un espesor entre aproximadamente 38 y 76 μm. Películas especialmente preferidas para envasar alimentos son películas en las que la película de varias capas tiene un espesor entre 51 y 76

μm. Dichas películas pueden tener buena resistencia al desgaste y buena aptitud a ser trabajadas.

El artículo para envasar alimentos puede estar en forma de hoja de una sola capa o de varias capas que tiene un espesor total de por lo menos 254 μm, mμm y lo m

ás preferiblemente de aproximadamente 254 a 1.270ás preferiblemente de aproximadamente 254 a 762 μm.

Capas de contacto con el alimento/termosellado

Es esencial que la película para envasar alimentos de la presente invención tenga una capa de contacto con el alimento. La tapa de contacto con el alimento también puede actuar como capa termosellante y facilitar la formación de envases herméticamente cerrados aunque también se pueden usar envolturas tubulares de plástico y cerrarlas después, por ejemplo, mediante grapas, como es bien conocido en la técnica. Las películas preferidas de la presente invención utilizan una capa de contacto con el alimento que tiene propiedades termosellantes.

Los términos “capa termosellante” o “capa sellante” se usan indistintamente para referirse a una capa que es termosellable, esto es, capaz de unirse por fusión mediante medios de calor indirectos convencionales que generen calor suficiente en por lo menos una superficie de contacto de la película para su conducción a la superficie de contacto de una película contigua y la formación de una interfaz de unión entre ambas sin pérdida de la integridad de la película. La interfaz de unión entre capas interiores contiguas tiene preferiblemente resistencia física suficiente para soportar el proceso de envasado y la manipulación posterior, incluidas, por ejemplo, tensiones resultantes de estirado o contracción concomitantes con la presencia de un alimento contenido en el envase que utiliza una película que tiene una capa termosellable. Ventajosamente, preferiblemente la interfaz de unión es lo suficientemente termoestable para evitar fugas de gas o líquido a través de ella cuando se exponga a temperaturas mayores o menores que la temperatura ambiente, por ejemplo, durante una o más de las siguientes operaciones: envasado, almacenamiento, manipulación, transporte, exposición o procesamiento del alimento. Los sellados térmicos se deben diseñar para cumplir con las diferentes condiciones esperadas de uso y en la técnica se conocen diversas formulaciones de sellado térmico que se pueden emplear en la presente invención. En ciertas realizaciones opcionales, los sellados térmicos se pueden someter a temperaturas y condiciones de pasteurización y cocción, por ejemplo, en una bolsa sellada, envase fino sellado al vacío o bandeja sellada. Cuando se usan en aplicaciones de cocción, los sellados térmicos deben soportar temperaturas elevadas de hasta aproximadamente 71-

82°C o mayores, por ejemplo, 100°C, durante períodos largos de tiempo, por ejemplo, de hasta 4-12 horas, en ambientes que pueden variar desde aire caliente húmedo o vapor de agua hasta inmersión en agua caliente. Preferiblemente, la capa termosellada o de contacto con el alimento es termosellable a sí misma pero puede ser sellable a otros objetos, películas o capas, por ejemplo, a una bandeja cuando se usa como película de tapa, o a una capa exterior en el sellado de un recubrimiento o en ciertas realizaciones de envolturas superiores de bandejas. También, en ciertas realizaciones, la capa de contacto con el alimento y que contiene al agente que produce el color rojo de la mioglobina no necesita ser termosellable.

Preferiblemente la capa sellable está situada en o cerca de la superficie interior de la película de envasado y puede ser la capa de una superficie interior que permite transformar una película de una sola capa o de varias capas en un envase resultante, por ejemplo, cuando se usa como receptáculo del tipo de concha de almeja, sellada a una bandeja, por ejemplo, cuando se usa como película de tapa, o sellada a una película de tapa, por ejemplo, cuando se usa como bandeja. La capa sellante puede comprender un agente productor del color rojo de la mioglobina y un polímero termosellable adecuado, como un copolímero de etileno/α -olefina, mezclas de náilon o un ionómero. La capa exterior también puede ser una capa termosellable y usada en lugar de (o además de) de la capa interior para este fin.

La capa de contacto con el alimento puede comprender una capa sellante y puede comprender un material polimérico termosellable, como una poliolefina o mezcla de poliolefinas, por ejemplo, polietilenos, como polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de alta densidad (HDPE), copolímeros de etileno/α-olefinas incluidos, por ejemplo, elastómeros, polietileno de muy baja densidad (VLDPE) y polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), u homopolímeros de polipropileno, copolímeros de polipropileno o resinas homogéneas de poliolefinas, como las fabricadas con catalizadores de geometría forzada o catalizadores de un solo sitio del tipo de metalocenos incluidos, por ejemplo, copolímeros de etileno o propileno con por lo menos una α -olefina C4-8 o superior (por ejemplo, buteno-1, hexeno-1, octeno-1 o combinaciones de estas olefinas) con una mayoría de unidades poliméricas derivadas de etileno o propileno. Copolímeros de etileno-acetato de vinilo (EVA), copolímeros de etileno-acetato de butilo (EBA), copolímeros de etileno-acetato de metilo (EMA), copolímeros de etileno-ácido metacrílico (EMAA) y copolímeros de etileno-acrilato de etilo (EEA) son también materiales adecuados para formar la superficie interior de la capa termosellable. La capa de contacto con el alimento y/o sellante también puede comprender un ionómero que esencialmente es una sal metálica de un copolímero de etileno y ácido acrílico o ácido metacrílico. Los materiales adecuados de la capa sellante/de contacto con el alimento incluyen con frecuencia ionómeros, poliolefinas o mezclas los mismos, como los descritos en las patentes de Estados Unidos números 6.964.816, 6.861.127, 6.815.023, 6.773.820, 6.682.825, 6.316.067, 5.759.648 y 5.663.002 y en las publicaciones de solicitudes de patentes de Estados Unidos números 2005/129969 (Schell et al.) y 2004/0166262 (Busche et al.), que se incorporan en la presente memoria como referencia. La capa sellante y/o de contacto con el alimento también puede comprender nailon, poliésteres como poli(tereftalato de etileno) (PET), policarbonatos, copolímeros cíclicos de olefinas, poliacrilonitrilos o copolímeros o mezclas de los mismos. La capa de contacto con el alimento puede constituir el 100% del espesor de la estructura total. Las capas sellante y de contacto con el alimento de una estructura de varias capas pueden ser de cualquier espesor, con espesores en

estructuras de varias capas que varían desde 1-5% hasta 15-50% o más del espesor total contemplado. Ejemplos preferidos de resinas sellables que constituyen una capa sellante y/o de contacto con el alimento incluyen copolímeros de etileno y una α -olefina disponibles comercialmente de Dow Chemical Company bajo los nombres comerciales "AFFINITY", "ATTANE" o "ELLITE" (que incluyen hexeno-1 como α -olefina) y de Exxon Mobil Oil Co. bajo el nombre comercial "EXACT" (que incluye hexeno-1, buteno-1 y octeno-1 como comonómero); y ionómeros disponibles comercialmente de DuPont Company bajo el nombre comercial Surlyn®.

Capas de barrera

Se pueden fabricar capas de barrera que comprenden un agente productor del color rojo de la mioglobina. La capa de barrera funciona preferiblemente como capa de barrera contra gases aunque otros tipos de barreras, como capas de barrera contra la humedad, también pueden incluir el agente productor del color rojo de la mioglobina. La capa de barrera contra gases es preferiblemente una capa de barrera contra el oxígeno y es preferiblemente una capa central situada entre la primera y segunda capas. Por ejemplo, la capa de barrera contra el oxígeno puede estar en contacto con una primera superficie y con una capa adhesiva o puede estar interpuesta entre dos capas de unión y/o dos capas superficiales.

Para conseguir todos los beneficios de la presente invención es esencial usar la película del agente productor del color rojo de la mioglobina junto con una atmósfera con contenido reducido de oxígeno. La capa de barrera puede proporcionar una barrera adecuada contra el oxígeno durante la conservación deseada del artículo a envasar bajo las condiciones de almacenamiento anticipadas. En un aspecto, se usa una capa de barrera contra el oxígeno en el envase de carne o película de envasado que se mantiene en una atmósfera con contenido reducido de oxígeno. La barrera contra el oxígeno se selecciona preferiblemente para proporcionar una permeabilidad al oxígeno lo suficientemente disminuida para permitir inducir o mantener un color deseable en la carne envasada. Por ejemplo, una película puede comprender una barrera contra el oxígeno que tenga una permeabilidad al oxígeno lo suficientemente baja para reducir la actividad reductora de mioglobina de enzimas reductoras de la metmioglobina presentes en la carne y/o mantener una atmósfera con contenido reducido de oxígeno en contacto con la carne para reducir unión de oxígeno a la mioglobina en la superficie de la carne fresca envasada.

La capa de barrera contra el oxígeno puede comprender cualquier material adecuado, como nailon, EVOH, PVOH, poli(cloruro de vinilideno), poliamidas, poliésteres, poli(carbonatos de alquileno), poliacrilonitrilos, nanocomuestos, una película metalizada, como vapor de aluminio depositado sobre una poliolefina, etc., como es bien conocido por los expertos en la técnica. La capa de barrera contra el oxígeno de una película puede comprender preferiblemente EVOH, aunque también pueden ser preferibles capas de barrera contra el oxígeno que comprendan copolímeros de poli(cloruro de vinilideno)-cloruro de vinilo (PVDC o VDC-VC) o copolímeros de cloruro de vinilideno-acrilato de metilo (VDC-MA) o mezclas de los mismos. La capa de barrera también puede proporcionar propiedades ópticas deseables cuando se orienta por estiramiento, incluidas transparencia y brillo bajo, y un comportamiento de estiramiento compatible con las capas que la rodean. Es deseable seleccionar el espesor de la capa de barrera para proporcionar la combinación deseada de las propiedades

funcionales deseadas, por ejemplo, con respecto a la permeabilidad al oxígeno, valores de contracción (especialmente a temperaturas bajas), facilidad de orientación, resistencia a la desestabilización y propiedades ópticas. El espesor adecuado en una película de varias capas es menor que el 15%, por ejemplo, de 3 a 13% del espesor total de la película y preferiblemente menor que aproximadamente el 10% del espesor total de la película de varias capas. Se pueden emplear espesores mayores; sin embargo, los polímeros de barrera contra el oxígeno tienden a ser relativamente costosos y, por lo tanto, se supone que se usarán resinas menos costosas en otras capas para impartir propiedades deseables en cuanto se use un espesor adecuado para conseguir la deseada propiedad de barrera contra gases en la combinación de capas de la película. Por ejemplo, el espesor de una capa central de barrera contra el oxígeno puede ser ventajosamente menor que aproximadamente 11,43 μm y mayor que aproximadamente 1,27 μm , incluidos espesores de 2,54, 5,08, 6,35, 7,62, 10,16 u 11,43 μm .

Preferiblemente, las películas de varias capas incluyen una capa central de barrera contra el oxígeno. Para formar una capa de barrera contra el oxígeno se puede usar cualquier material adecuado. La capa de barrera contra el oxígeno de una película puede comprender preferiblemente EVOH, aunque también pueden ser preferibles capas de barrera contra el oxígeno que comprendan copolímeros de poli(cloruro de vinilideno)-cloruro de vinilo (PVDC o VDC-VC) o copolímeros de cloruro de vinilideno-acrilato de metilo (VDC-MA), así como mezclas de los mismos. Un EVOH preferido usado como material de barrera es la resina E151B que contiene 44% en moles de EVOH, comercializada por Eval Company of America bajo el nombre comercial Eval® LCE151B. Otro ejemplo de un EVOH que puede ser aceptable se puede adquirir de Nippon Gohsei (o Soarus, LLC en Estados Unidos) bajo el nombre comercial Soarnol® AT (EVOH con 44% en moles de etileno) o Soarnol® ET (EVOH con 38% en moles de etileno). Las películas de barrera contra el oxígeno, para envasar alimentos, que comprenden EVOH y contienen un agente productor del color rojo de la mioglobina se pueden formar por métodos descritos en las patentes de Estados Unidos números 7.018.719, 6.815.023, 6.777.046, 6.511.688, 5.759.648, 5.382.470 y 4.064.296, que se incorporan todas ellas en su totalidad como referencia.

También se pueden usar náilon o mezclas de náilon adecuados para impartir propiedades de barrera contra el oxígeno. También se pueden usar mezclas de materiales de barrera. Por ejemplo, con frecuencia se usan varias capas de barrera de náilon y EVOH para impartir propiedades de barrera adecuadas en envases de carne y alimentos. Estos y otros materiales conocidos también se pueden usar para formar una capa de barrera contra el oxígeno.

En envases para alimentos perecederos, deseablemente se debe minimizar la permeabilidad al oxígeno (O₂). Las películas típicas de barrera contra el oxígeno tienden una permeabilidad al O₂ menor que aproximadamente 310 cm³/m² en un período de 24 horas a 1 atmósfera, 0% de humedad relativa y 23°C, preferiblemente menor que 75 cm³/m².día, más preferiblemente menor que 20 cm³/m².día. Las resinas de barrera de la capa central, como resinas de PVDC o EVOH, se deben ajustar mezclando polímeros compatibles para variar parámetros de orientación o la permeabilidad a gases, por ejemplo a O₂, de las películas. También se debe variar el espesor de la capa central que beneficiosamente puede ser de aproximadamente 1,3 a aproximadamente 7,62 μm .

Capa exterior resistente al desgaste

Como la superficie exterior de la película es vista por los usuarios/consumidores, en realizaciones de la película para envasar de una sola capa y de varias capas, aquella debe mejorar las propiedades ópticas de la película y preferiblemente debe tener un brillo alto. También, debe soportar el contacto con objetos afilados y proporcionar resistencia a la abrasión, por lo que con frecuencia se denomina capa resistente al desgaste. Esta capa exterior resistente al desgaste se puede o no usar como capa termosellable. Como capa de la superficie exterior de la película, lo más frecuentemente esta capa es también la capa exterior del envase, bolsa, saquito, bandeja o cualquier otro receptáculo hecho de la película de la invención y, por lo tanto, está sujeta a manipulación y desgaste, por ejemplo, por maquinaria durante la operación de envasado, y a frotamiento contra otros envases y contenedores de envío y estanterías de almacenamiento durante el transporte y almacenamiento. Este contacto origina fuerzas de abrasión, tensiones y presiones que pueden erosionar la película originando defectos de impresión, características ópticas peores o incluso perforaciones o roturas en la integridad del envase. Por lo tanto, la capa de la superficie exterior se hace típicamente de materiales elegidos para ser resistentes a fuerzas de abrasión y perforación y a otras tensiones y desgaste que el envase debe soportar durante su uso. La capa de la superficie exterior debe ser fácil de ser trabajada (esto es, fácil de alimentar y ser trabajada por máquinas, por ejemplo, de transporte, envasado, impresión, etc., como parte del proceso de fabricación de la película o bolsa). También debe facilitar la orientación por estirado cuando se deseé una película muy contráctil, particularmente a temperaturas bajas, como 90°C o menos. También, se diseñan con frecuencia en las capas exteriores la rigidez, flexibilidad, resistencia a la fisuración por flexión, módulo, resistencia a la tracción, coeficiente de rozamiento, aptitud de impresión y propiedades ópticas adecuadas mediante una selección adecuada de materiales. Se debe seleccionar esta capa de modo que tenga características adecuadas para crear los termosellados deseados que deben ser resistentes a la combustión, por ejemplo, mediante selladores por impulsos, o que se pueda usar como superficie de termosellado en ciertas realizaciones de envases, por ejemplo, usando sellados de solapamiento.

La capa exterior se puede formar de una mezcla similar a la de la capa interior. En una realización, por lo menos una de las capas interior y exterior utilizan resinas de poliolefinas, preferiblemente una mezcla de (i) EVA, (ii) EAO (como VLDPE), y (iii) un copolímero de etileno/hexeno-1 que tenga un punto de fusión de hasta 80-98°C, preferiblemente de 80 a 92°C. Cada uno de estos tres polímeros constituye típicamente 20 a 40% en peso de la capa. Cuando se usa EVA en la capa exterior, tiene preferiblemente un contenido de acetato de vinilo de 3 a 18% en peso para proporcionar buenas propiedades de contracción, si se desean. También se emplean únicamente mezclas de EAO en la capa exterior.

La capa exterior tiene típicamente un espesor de 12,7 a 25,4 µm. Las capas más finas serán menos eficaces en cuanto a resistencia al desgaste; sin embargo, se pueden usar ventajosamente capas más gruesas, aunque son más costosas, para producir películas que tengan propiedades deseables de resistencia muy alta a la perforación y al desgaste. En aplicaciones exigentes son necesarias películas con mayor espesor, típicamente de 127 a 178 µm o más, que se consiguen usualmente con estructuras de películas estratificadas complejas y costosas y/o con materiales de envasado secundario, como protector de huesos, almohadillas o envolturas superiores.

En una realización de capa barrera de la presente invención, una capa de la película envolvente de varias capas está en la cara opuesta de una capa central de la capa interior y en contacto directo con el medio ambiente. En una realización adecuada de tres capas, esta capa exterior está adherida directamente a la capa central, que preferiblemente es una capa de barrera contra el oxígeno.

Capas intermedias

Capa intermedia es cualquier capa entre la capa exterior y la capa interior y puede incluir capas de barrera contra el oxígeno, capas de unión o capas que tengan cualidades funcionales útiles para la estructura de la película o para sus usos programados. Se pueden usar capas intermedias para mejorar, impartir o modificar de cualquier manera una multitud de características, por ejemplo, aptitud de impresión en el caso de estructuras impresas, contractilidad, aptitud de orientación, aptitud de procesamiento, aptitud de elaboración, propiedades de tracción, drapeado, flexibilidad, rigidez, módulo, desestratificación diseñada, características de apertura fácil, propiedades de rasgado, resistencia, alargamiento, propiedades ópticas, de barrera contra la humedad, oxígeno u otros gases, de barrera contra radiaciones, por ejemplo, de longitudes de onda ultravioletas, etc.

Capas de unión

Además de la capa exterior, la capa interior y las capas intermedias, como una capa de barrera, una película para envasar de varias capas puede comprender además una o más capas adhesivas, conocidas también en la técnica como “capas de unión”, que se pueden seleccionar para proporcionar la adherencia de capas adyacentes entre sí o a otra capa en una película de varias capas y evitar una desestratificación no deseable. Una capa multifuncional se formula preferiblemente para ayudar a la adherencia de una capa a otra capa sin necesidad de usar adhesivos distintos, dada la compatibilidad de los materiales de esa capa con los de la primera y segunda capas. En algunas realizaciones, las capas adhesivas comprenden materiales presentes en la primera y en la segunda capas. Convenientemente la capa adhesiva puede constituir menos del 10%, y preferiblemente entre 2 y 10% del espesor total de la película de varias capas. Con frecuencia las resinas adhesivas son más costosas que otros polímeros, por lo que usualmente el espesor de la capa de unión se mantiene a un mínimo consecuente con el efecto deseado. En una realización, una película de varias capas comprende una estructura de tres capas, con una capa adhesiva situada entre y en contacto con la primera capa y con la segunda capa. En otra realización, una película de varias capas comprende una estructura de varias capas que comprende una primera capa adhesiva situada entre y en contacto directo con la capa exterior y una capa central de barrera contra el oxígeno; y preferible y opcionalmente tiene una segunda capa adhesiva entre y en contacto directo con la misma capa central de barrera contra el oxígeno y la capa interior para producir una película de cinco capas.

Las películas de varias capas pueden comprender cualquier número adecuado de capas adhesivas o de unión de cualquier composición adecuada. Se formulan y sitúan diversas capas adhesivas para proporcionar el nivel deseado de adherencia entre capas específicas de la película de acuerdo con la composición de las capas contactadas por las capas de unión.

Por ejemplo, las capas adhesivas en contacto con una capa que comprende un poliéster, como PET, comprenden preferiblemente una mezcla adecuada de poliolefinas con otros polímeros adhesivos. Un componente preferido de una capa adhesiva en contacto con una capa de poliéster PET es EMAC SP 1330 [del que se indica que tiene una densidad de 0,948 g/cm³, un índice de fluidez del fundido de 2,0 g/10 min, un punto de fusión de 93°C, un punto de reblandecimiento de 49°C y un contenido de acrilato de metilo (MA) de 22%].

Las capas interior, exterior, intermedias o de unión se pueden formar de cualquier material termoplástico adecuado, por ejemplo, poliamidas, poliestirenos, copolímeros estirénicos (por ejemplo, copolímero de estireno-butadieno), poliolefinas y en particular miembros de la familia de los polietilenos (como LLDPE, VLDPE, HDPE y LDPE), copolímeros de etileno-éster de vinilo o de etileno-acrilato de alquilo, polipropilenos, copolímeros de etilenopropileno, ionómeros, polibutilenos, polímeros de α -olefinas, poliésteres, policarbonatos, copolímeros cíclicos de olefinas, poliuretanos, poliacrilamidas, polímeros modificados por anhídrido, polímeros modificados por acrilato, polímeros de poli(ácido láctico) o diversas mezclas de dos o más de estos materiales.

En otra realización, las capas interior, exterior y/o una o más intermedias pueden comprender o consistir esencialmente en una composición de una mezcla de náilones. Preferiblemente, la composición de la mezcla de náilones comprende por lo menos un náilon amorfo, como náilon 6I/6T, combinado con por lo menos un náilon semicristalino, como náilon 6/12, náilon 6/69, náilon 6/66, náilon MXD6, náilon 6, náilon 11 o náilon 12.

En otra realización de la invención, una o más de las capas interior, exterior y/o una o más intermedias comprenden por lo menos un polímero de poliéster. Los polímeros preferidos de poliéster comprenden poliésteres aromáticos y más preferiblemente son homopolímeros o copolímeros de poli(tereftalato de etileno) (PET), poli(naftalato de etileno) y mezclas de los mismos. Los polímeros adecuados pueden tener una viscosidad intrínseca de aproximadamente 0,60 a aproximadamente 1,2, preferiblemente entre 0,60 y 0,80. El poliéster puede ser una resina de poliéster alifático pero preferiblemente es una resina de poliéster aromático. Por ejemplo, los materiales de poliéster se pueden derivar de ácidos dicarboxílicos, incluidos ácido tereftálico y ácido isoftálico como ejemplos preferidos, y también pueden ser dímeros de ácidos alifáticos insaturados. Ejemplos de dioles para sintetizar el poliéster pueden incluir polialquilenglicos (como etilenglicol, propilenglicol, tetrametilenglicol, neopentilglicol, hexametilenglicol, dietilenglicol, polietilenglicol y politetrametilenglicol), ciclohexano-1,4-dimetanol y 2-alquil-propano-1,3-diol. Más específicamente, ejemplos de ácidos dicarboxílicos constituyentes de la resina de poliéster pueden incluir ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido 5-t-butiloftálico, ácido naftalenodicarboxílico, ácido dicarboxílico del difenil éter, ácido ciclohexanodicarboxílico, ácido adípico, ácido oxálico, ácido malónico, ácido succínico, ácido azelaico, ácido sebácico y ácidos dímeros que comprenden dímeros de ácidos grasos insaturados. Estos ácidos se pueden usar solos o como combinación de dos o más especies.

En algunos aspectos se pueden preferir composiciones de poliésteres que comprenden una resina de poliéster aromático que comprende un ácido dicarboxílico aromático

incluidos, por ejemplo, poliésteres formados por ácido tereftálico (como ácido dicarboxílico) y dioles que tengan como máximo 10 átomos de carbono, como poli(tereftalato de etileno) y poli(tereftalato de butileno). Ejemplos particularmente preferidos de estos poliésteres incluyen: copoliésteres obtenidos reemplazando una porción, preferiblemente 30% en moles como máximo, más preferiblemente 15% en moles como máximo, del ácido tereftálico por otro ácido dicarboxílico, como ácido isoftálico; copoliésteres obtenidos reemplazando una porción del diol, como etilenglicol, por otro diol, como ciclohexano-1,4dimetanol (por ejemplo, "Voridian 9921", fabricado por la división Voridian de Eastman Chemical Co.); y copolímeros de poliéster-éter que comprenden el poliéster como componente predominante (por ejemplo, un poliéster-éter formado por un ácido dicarboxílico que comprende principalmente ácido tereftálico y/o su derivado éster y un diol que comprende principalmente tetrametilenglicol y óxido de tetrametilenglicol, que contiene preferiblemente el resto politetrametilenglicol-óxido glicol en una proporción de 10-15% en peso). También es posible usar dos o más resinas de poliéster diferentes mezcladas. Hay disponibles ejemplos de poliésteres preferidos bajo las marcas comerciales Voridian 9663, Voridian 9921 y EASTAR® 6763, todas ellas de Eastman Chemical Corporation, Kingsport, Tenn. (Estados Unidos). Las patentes de Estados Unidos números 6.964.816 de Schell et al. y 6.699.549 de Ueyama et al. describen estructuras de varias capas que comprenden una capa de poliéster y una capa de poliamida.

Aditivos opcionales de las capas

Se pueden incluir diversos aditivos en los polímeros utilizados en una o más de las capas exterior, interior e intermedias o de unión de envases para alimentos que los comprenden. Por ejemplo, se puede recubrir una capa con un polvo de antibloqueo. También, se pueden añadir antioxidantes, aditivos de antibloqueo, plastificantes poliméricos, eliminadores de la humedad o de gases (como oxígeno), agentes deslizantes, colorantes, pigmentos, agentes organolépticos, etc., a una o más capas de la película o estas pueden estar exentas de dichos ingredientes añadidos. Si la capa exterior es tratada con corona, se puede usar o no un agente deslizante, pero dicha capa debe contener o estar recubierta con un polvo de antibloqueo o con un agente como almidón o sílice. Típicamente se usan adyuvantes de procesamiento en cantidades menores que 10%, preferiblemente menores que 7% y más preferiblemente menores que 5% del peso de la capa. Un adyuvante preferido de procesamiento usado en la capa exterior de la película incluye uno o más de elastómeros fluorados, estereamidas y silicatos.

Las películas preferidas proporcionan también una combinación beneficiosa de una o más o de todas las propiedades siguientes: turbiedad baja, brillo alto, valores altos o bajos de contracción a 90°C o menos, buena aptitud de ser trabajadas, buena resistencia mecánica y buenas propiedades de barrera contra el oxígeno y permeabilidad al agua.

Métodos de fabricación

La película de una sola capa o de varias capas para envases de la presente invención se puede fabricar por procesos convencionales modificados para poder incluir un agente productor del color rojo de la mioglobina. Estos procesos para producir películas flexibles incluyen, por ejemplo, procesos de películas sopladas o fundidas. Las películas de una sola capa o de varias capas se pueden fabricar por métodos bien conocidos en la

técnica modificados como se describe en la presente memoria para incluir un agente productor del color rojo de la mioglobina. Descripciones de procesos adecuados de fabricación y orientación de películas se encuentran en las patentes de Estados Unidos números 5.759.648, 6.316.067 y 6.773.820, y en la publicación de solicitud de patente de Estados Unidos número 2004/0166262 (Busche et al.) titulada “Envases termocontráctiles de apertura fácil”.

Como es evidente a los expertos en la técnica en vista de la presente memoria, se pueden usar diversos métodos de fabricación. Por ejemplo, la patente de Estados Unidos número 4.448.792 (Schimer) describe un método que comprende las etapas de coextrusión, orientación biaxial e irradiación, y la patente de Estados Unidos número

3.741.253 (Brax et al.) describe un método de extrusión, irradiación, recubrimiento/desestratificación por extrusión y orientación biaxial. Los procesos se pueden modificar eliminando la orientación uniaxial o biaxial o añadiendo una etapa posterior de recocido para formar una película no contráctil.

En un proceso preferido para fabricar películas, se introducen las resinas y aditivos en una extrusora (en general, una extrusora por película), en la que las resinas se plastifican por fusión formando un tubo y/o una hoja plana. En general las temperaturas de la extrusora y de la boquilla dependen de la resina particular o mezclas de resinas que se procesan. Los intervalos de temperatura adecuados para resinas comercialmente disponibles se conocen en general en la técnica o se indican en los boletines técnicos proporcionados por los fabricantes de las resinas. Las temperaturas de procesamiento pueden variar dependiendo de otros parámetros seleccionados del proceso. Sin embargo, puede haber variaciones que dependen de factores tales como selección de las resinas poliméricas, uso de otras resinas, por ejemplo, mezcladas o en capas distintas de la película de varias capas, proceso de fabricación y equipo particular usado y otros parámetros de procesamiento usados. Los parámetros reales del proceso, incluidas las temperaturas del proceso, pueden ser fijados por expertos en la técnica sin experimentación indebida a partir de la presente descripción.

Como está admitido generalmente en la técnica, las propiedades de las resinas se pueden modificar más mezclando dos o más resinas y se contempla que diversas resinas incluidas, por ejemplo, homopolímeros y copolímeros, pueden constituir o mezclarse para formar capas individuales de la película de varias capas o se pueden añadir como capas adicionales. Dichas resinas incluyen poliolefinas, como resinas de copolímeros de etileno-éster insaturado, especialmente copolímeros de ésteres de vinilo, como EVA, o polímeros de otros ésteres, polietileno de muy baja densidad (VLDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de alta densidad (HDPE), ionómeros, polipropilenos o mezclas de los mismos. Otros polímeros que se pueden incluir como capas distintas o combinadas incluyen poliamidas, como nailon, PVDC, EVOH y PET. Estas y otras resinas se pueden mezclar por métodos bien conocidos usando tambores giratorios o mezcladores.

También, si se desea, en la película se pueden incorporar aditivos conocidos, como antioxidantes, coadyuvantes de procesamiento, agentes deslizantes, agentes de antibloqueo y contra el empañamiento, colorantes, intensificadores del color, saboreantes, odorantes, agentes organolépticos, agentes modificadores del coeficiente de fricción, lubricantes, tensioactivos, agentes encapsulantes, eliminadores de oxígeno,

agentes modificadores del pH, agentes formadores de las películas, emulsionantes, polifosfatos, humectantes, agentes secadores, agentes antimicrobianos, agentes quelantes, aglutinantes, almidones, estabilizadores, sustancias tampón, fosfolípidos, aceites, grasas, proteínas, polisacáridos, agentes de transferencia o combinaciones de los mismos. Ejemplos de composiciones particulares que se pueden añadir incluyen: α - tocoferol, alcohol, annato, ácido ascórbico, polvo de remolacha, BHA, BHT, bixina, caramelo, carmín, pigmento carotenoideo, caseína, cochinilla, ciclodextrina, dextrina, erucamida, mono y diglicéridos etoxilados, elastómeros fluorados, aceite de calidad alimenticia, glicerol, lecitina, humo líquido, nisina, norbixina, pediocina, polisorbato, cloruro potásico, extracto de romero, shellac, cloruro sódico, eritorbato sódico, almidón, polifosfato trisódico, cúrcuma, agua, éter de celulosa soluble en agua y zeína. Ejemplos de colorantes incluyen metionina, cisteína y pigmentos de carne curada cocinada. Los pigmentos de carne curada cocinada comprenden un complejo de óxido mononítrico y protoporfirina ferrosa. Los pigmentos de carne curada cocinada se pueden formar por reacción de glóbulos rojos con un agente nitrosante y un reductor y a temperaturas elevadas, como se describe en las patentes de Estados Unidos números 5.230.915, 5.443.852 y 5.425.956.

Se pueden incorporar diversos modificadores poliméricos para mejorar la rigidez, aptitud de orientación, dilatabilidad y/u otras propiedades de la película. Modificadores que se pueden añadir incluyen modificadores que mejoran la tenacidad a temperaturas bajas o la resistencia al impacto y modificadores que reducen el módulo o la rigidez. Ejemplos de modificadores incluyen copolímeros de estireno-butadieno, estireno-isopreno y etileno-propileno.

En la presente memoria, el término “dirección longitudinal”, abreviadamente “MD”, se refiere a la dirección “a lo largo” de la película, esto es, en la dirección en que se forma la película durante su extrusión y/o recubrimiento. En la presente memoria, “longitud transversal”, abreviadamente “TD”, se refiere a la dirección “a lo ancho” de la película, perpendicular a la dirección longitudinal.

Típicamente, las películas se hacen termocontráctiles mediante orientación por estiramiento. La orientación por estiramiento se puede realizar por diversos métodos conocidos. Por ejemplo, la orientación en sentido longitudinal se realiza preferiblemente usando conjuntos de rodillos de presión que giran a velocidades diferentes para estirar la película, hoja o tubo en la dirección longitudinal por lo que originan un alargamiento en la dirección longitudinal, que se estabiliza enfriando. Otros métodos incluyen el tensado empleado comúnmente para orientar hojas o la bien conocida técnica de burbuja o doble burbuja ocluida para orientar tubos, descrita por ejemplo, en la patente de Estados Unidos número 3.456.044 (Pahlke). En la técnica de burbuja, un tubo primario extrudido que sale de una boquilla tubular de extrusión se enfriá, se colapsa y se orienta después por recalentamiento e inflado que forma una burbuja secundaria expandida, que se enfriá y se colapsa de nuevo. Esta película estirada colapsada se puede bobinar sobre un mandril en forma de tubo o se puede cortar en hojas o bandas continuas y bobinar o se puede procesar más, por ejemplo, mediante recocido o irradiación como se describe más adelante.

Típicamente las películas termocontráctiles se estiran biaxialmente. La orientación en la dirección transversal se realiza por el método antes indicado de inflado para alargar radialmente la película caliente que después se enfriá para estabilizar la película en

forma expandida o arrastrando la película en la dirección transversal durante el tensado. La orientación puede ser en una o en las dos direcciones. Preferiblemente, un tubo primario se estira biaxialmente radialmente (transversalmente) y longitudinalmente al mismo tiempo, para producir una película de varias capas que es termocontráctil a temperaturas por debajo de los puntos de fusión de los componentes poliméricos principales, por ejemplo, 90°C o menos. La relación de estiramiento durante la orientación debe ser suficiente para proporcionar una película con un espesor total de 254 μm o menos, preferiblemente películas con un espesor menor que 127 μm , típicamente entre aproximadamente 25,4 y 101,6 μm . La relación de estiramiento en la dirección longitudinal es típicamente 2,5-6 y en la dirección transversal es también típicamente 2,5-6. Es adecuada una relación total de estiramiento (relación de estiramiento longitudinal x relación de estiramiento transversal) de aproximadamente 6,25-36.

El proceso general de recocido mediante el cual se calientan, bajo tensión reducida controlada, películas termocontráctiles estiradas biaxialmente para reducir o eliminar valores de contracción es bien conocido en la técnica. Si se desea, las películas pueden ser recocidas para producir valores de contracción menores según se deseé para la temperatura particular. En consecuencia, usando un proceso de recocido, se pueden transformar películas termocontráctiles en películas no termocontráctiles adecuadas para usarlas en ciertas realizaciones descritas en la presente memoria.

Opcionalmente, las películas de la presente invención se pueden someter a una diversidad de tratamientos de radiación. En el proceso de radiación, la película se somete a un tratamiento energético de radiación, como descarga en corona, plasma, llama, rayos ultravioletas, rayos X, rayos beta y tratamiento con electrones de alta energía. Estos tratamientos de radiación se pueden realizar por una diversidad de razones incluidas, por ejemplo, modificar características de la superficie para mejorar la adherencia de la superficie a una diversidad de sustancias, como carne o tinta de impresión, o para mejorar la adherencia de la capa interior para mejorar la adherencia entre capas y evitar desestratificación no deseable. Un uso importante conocido de la radiación es inducir reticulación entre moléculas del material irradiado. La radiación de películas poliméricas para inducir propiedades favorables, con reticulación, es bien conocida en la técnica y se describe en las patentes de Estados Unidos números 4.737.391 (Lustig et al.) y 4.064.296 (Bornstein et al.). Bornstein et al. describen el uso de radiación ionizante para reticular el polímero presente en la película. En algunas realizaciones preferidas, se prefiere reticular la película completa para ensanchar el intervalo de termosellado. Esto se hace preferiblemente por radiación con un haz de electrones a niveles de dosificación de por lo menos aproximadamente 2 megarads y preferiblemente en el intervalo de 3 a 8 megarads, aunque se pueden emplear dosis mayores. La radiación se puede hacer sobre el tubo primario, con o sin capas adicionales recubiertas sobre éste, o después de la orientación biaxial. Esta última, denominada postirradiación, se describe en la patente de Estados Unidos número 4.737.391 (Lustig et al.). Una ventaja de la postirradiación es que se trata una película relativamente fina en lugar de un tubo primario relativamente grueso, por lo que se reducen los requisitos energéticos para un nivel dado de tratamiento.

Alternativamente, la reticulación se puede realizar mediante adición de un agente químico de reticulación o usando radiación junto con un modificador de reticulación

añadido a una o más capas como se describe, por ejemplo, en la patente de Estados Unidos número 5.055.328 (Evert et al.).

Fundamental para la presente invención es incluir un agente productor del color rojo de la mioglobina con una película de barrera contra el oxígeno. Las películas para envases pueden tener cualquier estructura adecuada pero es esencial que el agente productor del color rojo de la mioglobina esté en o sobre la superficie de contacto con el alimento de la película o sea capaz de emigrar a ésta.

Tanto si el agente productor del color rojo de la mioglobina está recubierto como si está incorporado en una capa interior de contacto con el alimento, puede ser aplicado mediante cualquier método adecuado, por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, incluidos rociado en seco o en húmedo, espolvoreo, mezclado, recubrimiento, por ejemplo, con rodillos de transferencia, chorreado, inclusión en un baño madre, impresión, etc. Preferiblemente el agente productor del color rojo de la mioglobina se dispersa uniformemente sobre la superficie de contacto de la capa y/o por toda la capa entera para permitir que cualquier longitud de película que se incorpore en la capa incluya aproximadamente cantidades similares de compuesto en la capa de sellado durante una transferencia uniforme a la carne a través de la superficie de contacto.

Cuando el agente productor del color rojo de la mioglobina se recubre sobre la superficie de la capa de contacto con el alimento, se puede aplicar en diversos tiempos. Por ejemplo, se puede aplicar el agente sobre la superficie de la carne, por ejemplo, por inmersión o rociado, justo antes del envasado o durante una operación de fabricación de bolsas con o sin mezcla con almidón usado como medio para facilitar la posterior apertura de la bolsa. Se puede aplicar durante operaciones de bobinado simultáneas a operaciones de cortado o durante la fabricación de saquitos

o tubos. Se puede aplicar con o en lugar de almidón utilizando irradiación por haces de electrones y/o tratamiento en corona como se describe en la patente de Estados Unidos número 5.407.611 (Wilhoit et al.). Muchos agentes productores del color rojo de la mioglobina son solubles en agua o alcohol y se pueden recubrir sobre una película soluciones de un agente productor del color rojo de la mioglobina, solos o incorporados con otros agentes, como agentes humectantes y/o formadores de películas u otros materiales, como zeína, caseína, dextrina, almidón, shellac, etc., usados, por ejemplo, en relación con transferencia de bixina, como se describe en la patente de Estados Unidos número 6.143.344 (Jon et al.). El agente también se puede aplicar en solución acuosa sobre una película cuya superficie de contacto con el alimento ha sido modificada para ser hidrófila o adaptada o modificada de cualquier otro modo para absorber o adsorber agua o líquidos oleosos que contengan un agente productor del color rojo de la mioglobina. De acuerdo con la presente invención, en un aspecto, se pueden utilizar películas que contienen un modificador transferible para transferir agentes productores del color rojo de la mioglobina usando, por ejemplo, películas que tengan una formulación de la capa de contacto con el alimento adecuada para realizar la transferencia, como se describe en las patentes de Estados Unidos números 5.288.532 (Juhl et al.), 5.374.457 (Huhl et al.), 5.382.391 (Juhl et al.) y 6.667.082 (Bamore et al.).

Cuando el agente productor del color rojo de la mioglobina se incorpora en la capa interior, se puede añadir a un polímero base antes o durante la extrusión de la película. El polímero base puede ser cualquier polímero adecuado, por ejemplo, una poliolefina,

como un polietileno, y puede ser polietileno de muy baja densidad (VLDPE o ULDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), EVA, polipropileno, ionómero, náilon, PVDC, PET, etc. El mezclado en estado fundido es un método adecuado para mezclar el polímero base y el agente productor del color rojo de la mioglobina. Los materiales componentes individuales se pueden combinar en un dispositivo mezclador de alta intensidad, como una extrusora. El polímero base se funde para formar un líquido viscoso o “fundido”. El agente productor del color rojo de la mioglobina se puede combinar con el polímero antes, durante o después de la fusión. El dispositivo mezclador de alta intensidad se usa para dispersar uniformemente en el polímero base el agente productor del color rojo de la mioglobina. La calidad y funcionalidad del agente dispersado puede depender de la selección del agente productor del color rojo de la mioglobina, composición del polímero base y dispositivo mezclador. Es deseable conseguir un buen mezclado para dispersar uniformemente en el fundido al agente productor del color rojo de la mioglobina. No es deseable la presencia de aglomeraciones de partículas poco humectadas. Puede ser deseable incluir aditivos en la mezcla como, por ejemplo, antioxidantes y agentes de antibloqueo o deslizantes.

El agente productor del color rojo de la mioglobina se puede añadir directamente al polímero base o se puede proporcionar en solución, como una solución acuosa u oleosa que se añade al polímero antes o durante el estado fundido del polímero. En el caso de adición directa de un sólido o agente granular o en partículas, se supone que la trituración del agente sólido para producir partículas más pequeñas proporciona una dispersión más uniforme. Se supone que en el caso de un material soluble en agua, proporcionar el agente productor del color rojo de la mioglobina en forma de solución acuosa puede proporcionar una dispersión mejor del compuesto en el polímero que la adición del agente no disuelto. Se puede preparar una solución acuosa a partir de un agente soluble productor del color rojo de la mioglobina, preferiblemente a concentraciones próximas a la de saturación, y la solución puede incluir entre aproximadamente 20 y aproximadamente 42% en peso del compuesto que actúa como agente productor del color rojo de la mioglobina. Esta solución acuosa se puede introducir directamente en el polímero fundido, por ejemplo, en una extrusora calentada a una temperatura superior a 150°C para facilitar el mezclado. Si se añade como solución, se debe procurar evacuar de la extrusora el vapor de agua. La mezcla del polímero y el agente productor del color rojo de la mioglobina se puede extrudir en gránulos o directamente en películas.

El agente productor del color rojo de la mioglobina se puede mezclar con una resina portadora o polímero base para formar una mezcla madre. Los gránulos obtenidos de la mezcla madre pueden ser convenientes para su uso posterior para fabricar artículos. Los gránulos obtenidos de la mezcla madre también se pueden mezclar con el polímero base o con otro polímero durante el proceso de formación de la película.

Cuando se usa para crear una mezcla madre, se puede introducir en el polímero fundido una cantidad suficiente de la solución para obtener una mezcla que tenga una concentración alta del agente productor del color rojo de la mioglobina, por ejemplo, entre aproximadamente 2 y aproximadamente 10% en peso, preferiblemente entre aproximadamente 4 y aproximadamente 6% en peso.

Películas de barrera de una sola capa

En una realización de la invención, se proporcionan películas de una sola capa de barrera contra el oxígeno para envasar alimentos, que comprenden una capa de contacto con el alimento que incluye un agente productor del color rojo de la mioglobina. El agente se puede recubrir sobre la superficie de la película de una sola capa o se puede incorporar en ella, por ejemplo, durante el proceso de extrusión. Dicha película proporciona una barrera contra el oxígeno y puede tener un agente productor del color rojo de la mioglobina recubierto sobre ella o incorporado en ella.

Películas de barrera de varias capas

Las películas de barrera contra el oxígeno de varias capas que tienen un agente productor del color rojo de la mioglobina que contacta con la superficie de un producto de carne envasada pueden promover, conservar o aumentar un color rojo deseable mitigado de la mioglobina.

En un aspecto de la realización, se incluye un agente productor del color rojo de la mioglobina en la capa de contacto con el alimento, que preferiblemente es una capa sellante. Las películas de varias capas pueden utilizar ventajosamente una o más capas adicionales para proporcionar propiedades beneficiosas de la película. Las películas de varias capas tienen mayor flexibilidad de aplicación que películas de una sola capa porque se pueden proporcionar capas específicas para incorporar características específicas. A veces, en una construcción de varias capas se pueden emplear ventajosamente materiales que pueden no ser adecuados cuando se emplean solos. Por ejemplo, el polímero EVOH tiene propiedades de barrera contra el oxígeno que son muy sensibles a la humedad por lo que ésta las afecta negativamente pero, cuando se protege del contacto con humedad mediante capas adyacentes de barrera contra la humedad, puede proporcionar una película que tiene excelentes propiedades de barrera contra el oxígeno. Las capas de barrera contra el oxígeno pueden estar situadas entre una capa resistente a la abrasión o desgaste y una capa de contacto con el alimento que contiene al agente productor del color rojo de la mioglobina para proteger la barrera contra el oxígeno y permitir usar capas de barrera contra el oxígeno más finas. Cuando se usa EVOH como material de barrera, se contempla que una capa que contenga poliamida pueda estar opcionalmente en contacto con el polímero EVOH. Ejemplos no limitativos de diversas configuraciones preferidas de película de varias capas incluyen las siguientes:

resistente al desgaste (exterior)/barrera contra el oxígeno/contacto con el alimento & sellante (interior),

resistente al desgaste (exterior)/central/barrera contra el oxígeno/central/sellante (interior),

resistente al desgaste (exterior)/de unión/central/barrera contra el oxígeno/central/sellante (interior),

resistente al desgaste (exterior)/de unión/central/barrera contra el oxígeno/central/de unión/sellante (interior),

resistente al desgaste (exterior)/central/de unión/barrera contra el oxígeno/de unión/central/sellante (interior),

resistente al desgaste (exterior)/de unión/barrera contra el oxígeno/de unión/sellante (interior),

resistente al desgaste (exterior)/central de nailon/barrera contra el oxígeno/central/sellante (interior),

resistente al desgaste (exterior)/central de nailon/barrera contra el oxígeno/central de nailon/sellante (interior),

resistente al desgaste (exterior)/de unión/central/barrera contra el oxígeno/central de nailon/sellante (interior), y

resistente al desgaste (exterior)/de unión/central/barrera contra el oxígeno/central de nailon/de unión/sellante (interior).

Algunas realizaciones proporcionan una película con 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 o más capas coextrudidas, con niveles deseables de resistencia al desgaste y de barrera contra el oxígeno en una estructura de película de varias capas.

Con referencia ahora a los dibujos, la figura 1 representa un ejemplo de una realización de una estructura de una película de tres capas de la presente invención, designada en general con el número de referencia 10. Esta realización se refiere a un material compuesto de varias capas que comprende una capa exterior 12, que es una capa exterior 102 que comprende un material como una poliolefina, PET o una composición de nailon, y una capa exterior 14 que es una capa sellante 122, cada una unida a caras opuestas de una capa central de barrera contra el oxígeno 112 que comprende, por ejemplo, EVOH. La capa sellante 122 comprende un agente productor del color rojo de la mioglobina. La película de varias capas 10, que puede ser termocontráctil o no, está diseñada para envasar alimentos y se puede usar, por ejemplo, para envolver una bandeja o un envase fino al vacío.

Con referencia ahora a la figura 2, se representa la sección transversal de un ejemplo de una película de barrera contra el oxígeno 20 de cinco capas, que tiene una capa exterior 22 que es una capa resistente al desgaste 102 unida por una primera capa de unión 112 a una capa central y de barrera 26 de poliamida, que comprende uno o más polímeros de nailon 104, estando la otra cara de la capa central 26 unida por una segunda capa de unión 114 a una capa interior 24 que es una capa sellante 122 que comprende un agente productor del color rojo de la mioglobina.

La colocación de una o más capas centrales de nailon en contacto con una capa de barrera contra el oxígeno de EVOH puede proporcionar películas con mejor aptitud de procesamiento. En ciertas realizaciones, el nailon se puede mezclar con EVOH o se puede incluir como capas adyacentes. Por ejemplo, cuando el EVOH usado como material de barrera contra el oxígeno tiene un contenido de etileno de aproximadamente 44% en moles o menos, se pueden incluir por lo menos una y más preferiblemente dos capas centrales de poliamida en contacto con la capa de EVOH para facilitar el procesamiento.

Con referencia ahora a la figura 3, se representa la sección transversal de un ejemplo de una película 30 de siete capas. La película 30 puede comprender una capa exterior 32

que es una capa resistente al desgaste 102 que tiene brillo alto y buena aptitud de impresión y que está en contacto directo con una primera capa de unión 112 y conectada por ésta a una primera capa central 36 de poliamida que comprende uno o más polímeros de nailon 104. La capa de nailon 36 está en contacto directo con una capa de barrera contra el oxígeno 35. Igualmente, la otra cara de la capa de barrera contra el oxígeno 35 que comprende EVOH 120 está unida a segunda capa central 38 de poliamida que comprende uno o más polímeros de nailon 104, cuya otra cara está unida a una segunda capa de unión 116. La capa interior 34 es una capa de contacto con el alimento 122 que también puede ser termosellable y que comprende un polietileno, como ULDPE, y un agente productor del color rojo de la mioglobina. La capa sellante en contacto con el alimento está unida a una segunda capa de unión 116. Preferiblemente las siete capas son capas coextrudidas, pero también se pueden formar mediante recubrimiento en dispersión, recubrimiento en emulsión, recubrimiento en solución o estratificación, por ejemplo, mediante estratificación por extrusión, estratificación térmica, estratificación con adhesivo, estratificación por unión en seco, estratificación sin disolvente, estratificación por recubrimiento o recubrimiento por extrusión, o mediante una combinación de estos métodos.

La primera capa de unión 112 promueve o proporciona adherencia entre una capa resistente al desgaste 102, que es una capa exterior 32, y una capa central de poliamida 104. Igualmente, la capa 116 promueve o proporciona adherencia entre una segunda capa de poliamida 28 y una capa de contacto con el alimento 122, que es una capa interior 34. Las capas 112 y 116 pueden ser idénticas o diferentes y pueden incluir una amplia gama de poliolefinas con injertos de anhídrido, incluidas las basadas en copolímero de etileno-acetato de vinilo, polipropileno, polipropileno lineal de baja densidad y polietileno de muy baja densidad. Preferiblemente, las composiciones de las capas se basan en polietileno lineal de baja densidad o en elastómeros, como polietileno catalizado por metalocenos. Ejemplos de resinas usadas en capas de unión las fabrica Equistar Chemical Company bajo el nombre comercial Plexar®.

Algunas realizaciones proporcionan una envoltura de varias capas, de fácil apertura y de barrera contra el oxígeno, o una película para envasar alimentos formada de varias capas que preferiblemente se coextruyen al menos parcialmente o más preferiblemente se coextruyen totalmente. Opcionalmente, aunque no se muestra, la película de la figura 3 puede estar estratificada por calor o por adherencia a una película de una sola capa rígida o semirrígida de polipropileno para ser usada para formar una bandeja rígida o semirrígida. La película de varias capas proporciona características apropiadas de barrera contra el oxígeno y de termosellado. Otros ejemplos de dichas bandejas rígidas y semirrígidas las describen Lischefki et al., en la solicitud de patente titulada “Artículos rígidos y semirrígidos para envases”, que se incorpora en la presente memoria como referencia.

Con referencia ahora a la figura 4, se representa la sección transversal de un ejemplo de una película rígida o semirrígida 40 de cinco capas estratificadas, para uso en un envase de barrera contra el oxígeno que comprende una capa exterior 42 que preferiblemente es una capa de poliéster 202 estratificada por compresión a una capa de barrera 46 que preferiblemente es una capa 212 de PVDC. La capa 212 de PVDC está recubierta por extrusión sobre una película soplada de tres capas. La película soplada coextrudida incluye una capa exterior 45 que comprende preferiblemente una poliolefina 230 como una mezcla de polietilenos ULDPE y LLDPE, una capa central 47 que comprende

preferiblemente una mezcla de EVA y PB, y una capa exterior termosellante 44 que comprende preferiblemente una mezcla de EVA, LLDPE y un agente productor del color rojo de la mioglobina. La capa exterior 44 que contiene el agente productor del color rojo de la mioglobina es una capa termosellable 222.

También en otra realización de la invención, la película soplada de tres capas recubierta de PVDC de la realización de la figura 4 puede ser reemplazada por una estructura de seis capas que tiene una capa de barrera contra el oxígeno, de EVOH, tal que incluye una estructura de capa exterior/de unión/EVOH/de unión/central/sellante, como la descrita con las películas estratificadas ilustradas anteriormente.

Ejemplos de películas para envasar alimentos que se pueden combinar con un agente productor del color rojo de la mioglobina de acuerdo con la presente descripción incluyen los descritos en las patentes de Estados Unidos números 6.514.583, Re35.285, 4.755.403, 6.299.984, 6.221.470, 6.858.275, 4.755.419, 5.834.077, 6.610.392, 6.287.613, 6.074.715, 6.511.568, 6.753.054, 4.610.914, 4.457.960, 6.749.910, 6.815.023, 5.593.747, 5.382.470 y 6.565.985, así como en la solicitud publicada de patente de Estados Unidos número US 2005/0129969. Preferiblemente, el agente productor del color rojo de la mioglobina se incluye en la capa de contacto con el alimento de la película de envasar, que preferiblemente es una capa termosellable.

Películas de formación

Las películas termoconformables de varias capas son útiles para formar estructuras dimensionalmente estables para envasar alimentos y otros productos. Las estructuras o receptáculos se hacen reblandeciendo una porción de la película mediante aplicación de calor, deformando la película reblandecida para conformar una forma deseada y enfriando la película para estabilizar la forma. De ordinario, los perritos calientes se guardan en receptáculos hechos de películas termoconformables. Las películas termoconformables aquí descritas se pueden usar de acuerdo con la presente invención incluyendo un agente productor del color rojo de la mioglobina en la capa interior de contacto con el alimento.

Las películas termoconformables se pueden hacer mediante mono o coextrusión con boquilla plana, mono o coextrusión con boquilla de ranura o coextrusión por soplado de burbuja simple. Las películas hechas por estos procesos pueden ser no orientadas u orientadas tensando en una extensión que permita orientación/estirado posterior. Las películas termoconformables no orientadas adecuadas pueden tener un valor de contracción menor que aproximadamente 5% a 90°C en una o en las dos direcciones (longitudinal y transversal), medido antes del termoconformado.

Una película termoconformable típica puede incluir una capa exterior que comprende una mezcla de una poliolefina de muy baja densidad, un copolímero de etileno-acetato de vinilo y un compatibilizador; una capa intermedia que comprende una mezcla de un copolímero de nailon y un nailon amorfo; una capa interior que comprende una poliolefina y un polímero ionomérico; y por lo menos un adhesivo que une las citadas capa exterior, intermedia e interior. En las patentes de Estados Unidos número 6.861.127 de Glawe et al. se describen ejemplos de dichas películas.

Otra película termoconformable puede incluir una primera capa de poliéster, seleccionándose el poliéster del grupo que consiste en un homopolímero o copolímero de tereftalato de etileno, naftalato de etileno y mezclas de los mismos; una segunda capa de un adhesivo, y una tercera capa que comprende una mezcla de náilon, siendo preferiblemente la tercera capa un mezcla entre aproximadamente 100% en peso y aproximadamente 71% en peso de un náilon seleccionado del grupo que consiste en náilon 4,6 [poli(tetrametilenadipamida)], náilon 6 (policaprolactama), náilon 6,6 [poli(hexametilenadipamida)], náilon 6,9 [poli(hexametilenonanodiaminda)], náilon 6,10 [poli(hexametilensebacamida)], náilon 6,12 [poli(hexametilendodecanodiamida)], náilon 6/12 [poli(caprolactamaco-dodecanodiamida)], náilon 6,6/6 poli(hexametilenadipamida-co-caprolactama)], náilon 11 (poliundecanolactama), náilon 12 (polilauril-lactama) y aleaciones o mezclas de los mismos; y entre aproximadamente 0% en peso y aproximadamente 29% en peso de un náilon amorfo; en la que la primera capa, la segunda capa y la tercera capa se transforman en una película flexible mediante un proceso de coextrusión que forma una película que tiene un valor de termocontracción, medido antes del termoconformado, menor que aproximadamente 5% en la dirección longitudinal a 90°C y menor que aproximadamente 5% en la dirección transversal a 90°C, y un alargamiento en la rotura a temperatura ambiente mayor que aproximadamente 250% en la dirección longitudinal y mayor que aproximadamente 250% en la dirección transversal. Opcionalmente, la segunda capa y la tercera capa tienen un espesor combinado de 254 µm o menos. En la patente de Estados Unidos n

úmero 6.964.816 de Schell et al. se describen ejemplos de dichas películas.

También, otras películas termoconformables incluyen una estructura de siete capas que comprenden, en secuencia, capas de náilon, adhesivo, náilon, adhesivo, náilon, adhesivo y un material sellante polimérico. Preferiblemente, el material sellante polimérico se selecciona del grupo que consiste en polietileno de baja densidad, polietileno lineal de baja densidad, polietileno de muy baja densidad, copolímero de etileno-acetato de vinilo, copolímero de etileno-ácido metacrílico, copolímero de etileno-acrilato de metilo, copolímero de etileno-ácido acrílico, un ionómero y combinaciones de los mismos. Preferiblemente, la película no incluye una capa central de EVOH. La película puede

tener un espesor entre 127 y 254 µm. En las patentes de Estados Unidos n

úmeros 6.068.933 y 6.562.476 de Shepard et al. se describen ejemplos de dichas películas. Si dichas películas incluyen una capa central de EVOH, es preferible que la estructura de varias capas incluya, en secuencia, capas que comprendan náilon, adhesivo, náilon, EVOH, mezcla de náilon y adhesivo, y un polímero termosellable. Las capas de náilon pueden incluir dos o más capas de náilon coextruidas formando una capa simple de náilon. La película puede incluir una capa de ionómero entre el polímero termosellable y la capa de adhesivo. La película puede incluir una capa exterior que comprenda una poliolefina modificada por anhídrido. En la patente de Estados Unidos número 6.942.927 de Shepard et al. se describen ejemplos de dichas películas.

Aunque las películas termoconformables pueden conservar la flexibilidad después de ser conformadas, ciertas películas también pueden tener, después de ser conformadas, rigidez suficiente para servir como bandejas para envasar. Dichas bandejas rígidas tienen frecuentemente películas flexibles selladas de modo exfoliable a rebordes que se

extienden desde la parte superior de las bandejas. Para hacer bandejas altas, son útiles técnicas de termoconformado tales como conformado en vacío, conformado a presión, y conformado mecánico o con ayuda de tapones. Para reblanecer eficazmente la hoja de varias capas para que pueda ser transformada fácilmente en receptáculos que tengan un espesor uniforme de pared, con frecuencia las películas se precalientan a una temperatura entre aproximadamente 190 y aproximadamente 218°C. En la patente de Estados Unidos número

4.810.541 de Newman et al. se describen ejemplos de dichas bandejas y tapas de películas exfoliables.

Las bandejas para envasar también se pueden hacer de materiales compuestos de cartón y películas estratificadas termoconformables extrudidas, con la tapa sellada a los rebordes alrededor de la parte superior de la bandeja. En la patente de Estados Unidos número 6.651.874 de Pedersen et al. se describen ejemplos de dichas bandejas. Dichos envases pueden ser útiles para envases de atmósfera modificada (MAP), en los que el aire del envase sellado ha sido reemplazado o suplementado con un gas, como monóxido de carbono. De acuerdo con la presente invención, se debe entender que las películas de formación antes citadas se pueden usar solas o combinadas con otras películas, por ejemplo, poli(tereftalato de etileno) orientado, como película no formadora. Ejemplos no limitativos de diversas configuraciones de películas no formadoras que se pueden usar como tapa incluyen los siguientes:

OPET (exterior)/unión/hoja/unión/PE (interior)

OPET (exterior)/PVDC/unión/PE o ionómero (interior)

OPET (exterior)/unión/PE/unión/EVOH/de unión/sellante (interior)

OPET metalizado (exterior)/unión/PE (interior)

PP orientado (exterior)/unión/PE/unión)EVOH/unión/sellante (interior)

Nylon orientado biaxialmente (exterior)/unión/PE/unión/EVOH/unión/sellante (interior)

Nylon orientado biaxialmente (exterior)/PVDC/unión/PE o ionómero (interior)

Envases para alimentos

En otra realización, se proporcionan envases para alimentos que comprenden un producto de carne fresca que contiene mioglobina. Los envases para alimentos incluyen preferiblemente una película polimérica que comprende un agente productor de color rojo y una barrera contra el oxígeno.

El producto de carne fresca puede ser cualquier carne adecuada para consumo humano que contenga una molécula que contenga mioglobina. Las referencias a "mioglobina total" en una carne incluyen cualquier estructura que contenga mioglobina, incluido cualquier ligando presente en la estructura de la mioglobina (por ejemplo, desoximioglobina, oximioglobina, metmioglobina, carboximioglobina y mioglobina-

óxido nítrico). Preferiblemente, el producto de carne contiene un nivel de mioglobina suficiente para proporcionar o mantener una apariencia o color deseable. Ejemplos de carnes adecuadas incluyen buey, ternera, cerdo, cordero, aves de corral, pollo, pato, pavo, ganso, caza, pescado y marisco. La concentración de mioglobina varía en tipos diferentes de productos de carne, pero preferiblemente es suficiente para proporcionar el color deseado cuando aproximadamente el 50% de las estructuras de mioglobina de la carne se ha convertido en un estado de unión del ligando que produce el color deseado. Típicamente, el buey contiene aproximadamente 3-10 mg de mioglobina por gramo de carne, el cerdo contiene aproximadamente 1-3 mg de mioglobina por gramo de carne y el pollo contiene aproximadamente 1 mg de mioglobina por gramo de carne. Por ejemplo, la concentración total de compuestos de mioglobina puede ser entre aproximadamente 3 y aproximadamente 20 mg por gramo de carne fresca. En otras realizaciones, la concentración total de compuestos de mioglobina puede ser entre aproximadamente 1 y aproximadamente 5 mg por gramo de carne fresca. También en otras realizaciones, la concentración total de compuestos de mioglobina es por lo menos 1 mg por gramo de carne fresca. También en otras realizaciones, la concentración total de compuestos de mioglobina es menor que 1 mg por gramo de carne fresca.

El producto de carne fresca no cocinada es deseablemente un producto de carne fresca suministrada en un período de tiempo post mortem que proporcione un nivel deseado de frescura e inocuidad. Preferiblemente, un alimento que comprenda mioglobina se envasa menos de 20 días post mortem, más preferiblemente menos de 14, 12, 10, 6, 5, 4, 3, 2 ó 1 día post mortem. Típicamente, el alimento es carne fresca envasada entre aproximadamente 2 días y 14 días post mortem, más preferiblemente entre aproximadamente 2 y aproximadamente 12 días post mortem.

Típicamente, la carne comprende humedad (agua), proteínas y grasas. La carne fresca puede incluir aproximadamente 60 a 80% de contenido de humedad, teniendo típicamente las carnes magras un mayor contenido de humedad. Los productos de carne fresca, como buey, pollo y cerdo, tienen frecuentemente un contenido de humedad de aproximadamente 68 a 75%, dependiendo del contenido de grasas de la carne (las carnes con mayores contenidos de grasas tienden a tener menor contenido de humedad y viceversa). Las carnes curadas tienen con frecuencia mayor contenido de humedad debido a la inyección de compuestos conservantes acuosos. Por ejemplo, las salchichas de cerdo pueden tener un contenido de humedad de aproximadamente 40% o más. Preferiblemente, el producto de carne envasada puede tener un contenido de humedad de por lo menos aproximadamente 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80% o más.

El envase para alimentos incluye preferiblemente una película polimérica de barrera contra el oxígeno que comprende un agente productor de color rojo, pero también puede incluir una película junto con un alimento cuya superficie ha sido recubierta con un agente productor del color rojo de la mioglobina antes de envasarlo. El envase para alimentos puede comprender además una capa de barrera contra el oxígeno como parte de la película que forma el envase para alimentos. La capa de barrera contra el oxígeno puede comprender cualquier material adecuado y, en una realización de varias capas, está situada preferiblemente entre la capa exterior resistente al desgaste y la capa interior de contacto con el alimento. Una capa de barrera contra el oxígeno puede un copolímero de etileno-alcohol vinílico (EVOH) o PVDC. La capa de barrera contra gases del envase para alimentos se ha descrito anteriormente con referencia a las películas de varias capas para envases. También se pueden incluir una o más capas de

unión. Las capas de unión del envase para alimentos se ha descrito anteriormente con referencia a las películas de varias capas para envases.

Preferiblemente, el envase para alimentos comprende un producto de carne preparada y envasada que comprende un producto de carne fresca que incluye mioglobina. Los productos de carne preparada y envasada se pueden definir en general como carne fresca que ha sido preenvasada y opcionalmente preetiquetada en un punto centralizado y suministrada al comerciante minorista para su venta final. Los productos de carne tales como productos de vacuno, pavo y pollo suministrados por supermercados domésticos de Estados Unidos para su venta al por menor se suministran cada vez más a menudo como carne preparada y envasada lista para su consumo. En muchos supermercados, especialmente en las denominadas "grandes superficies", los productos de carne preparada y envasada proporcionan no sólo ahorros en cuanto a minimizar o eliminar el despiece y envasado in situ sino también mejores condiciones sanitarias y menor incidencia de desperdicios.

Los envases que conservan el color deseable de la carne, especialmente carne fresca, pueden promover la comercialización y el interés del producto de carne por parte de los consumidores. Para satisfacer la demanda creciente de productos de carne preparada y envasada, estos deben proporcionar preferiblemente un peso y/o volumen predeterminado de un producto común de carne, como pechuga de pollo y carne picada. El producto de carne preparada y envasada puede incluir una película polimérica para mantener su frescura, como una película como la descrita en la presente memoria. El producto de carne puede ser suministrado fresco, congelado, refrigerado, descongelado, mejorado, procesado o cocinado y las películas proporcionan ventajosamente protección a diversas temperaturas. La selección de las películas para envasar alimentos puede incluir considerar criterios tales como propiedades de barrera, coste, duración, resistencia a la perforación, resistencia al agrietamiento por flexión, cumplimiento de normas de envasado de alimentos, por ejemplo, la aprobación por la Food & Drug Administration (FDA) de Estados Unidos, aptitud de ser trabajadas con máquinas, propiedades ópticas como turbiedad y brillo, aptitud de impresión, aptitud de sellado, contractilidad, fuerza de contracción, tenacidad y resistencia. Los envases que conservan la coloración deseable de la carne pueden promover su comercialización.

En otro aspecto, el producto de alimento envasado incluye una carne fresca en contacto con una película fina de plástico que contiene un agente productor del color rojo de la mioglobina sobre la superficie de contacto con el alimento, extendida alrededor de una bandeja de espuma que contiene al producto. La película es preferiblemente una película de varias capas lo suficientemente impermeable al oxígeno para que se pueda conservar el color deseable de la carne (por ejemplo, rojo) durante más de aproximadamente 3 días, preferiblemente durante 5, 7, 10, 15 o más días.

Preferiblemente el producto de carne se envasa en receptáculos al vacío, como bolsas o saquitos termocontráctiles o no termocontráctiles, cámaras conformadas, bandejas o envolturas grapadas, que se sellan al vacío y evitan contacto del oxígeno con la carne hasta que se abra el envase. El receptáculo al vacío incluye una superficie de contacto con el alimento, superficie que incluye el agente productor del color rojo de la mioglobina.

En aplicaciones de carne preparada y envasada lista para su consumo de la técnica anterior, a veces el producto de carne se envasa en un envase de atmósfera modificada

(“MAP”) en el que la carne se mantiene en una cámara sellada que contiene un espacio superior con una atmósfera diferente del aire ambiente. Por ejemplo, un MAP puede mantener carne roja en dióxido de carbono, con un contenido muy bajo de oxígeno, por ejemplo, en un envase múltiple en el que el envase principal se abre posteriormente y los envases individuales contenidos en películas permeables al oxígeno quedan expuestos a la atmósfera con lo que se origina que la carne adquiera un color rojo.

También, se puede promover y mantener el color preferido de carne fresca usando un MAP con un contenido enriquecido de oxígeno. Igualmente, se puede usar un MAP con concentraciones bajas de monóxido de carbono (CO) para originar y mantener un color rojo preferido de carne fresca. También se han desarrollado, para aplicaciones de envases listos para su consumo, métodos de tratar carne fresca con monóxido de carbono antes de envasarla. El complejo de mioglobina-CO de color rojo brillante se denomina carboximioglobina. La presencia de monóxido de carbono también puede afectar negativamente a la venta de productos de carne que contiene CO a los consumidores.

Se contempla que la presente invención pueda ser usada junto con un MAP. Por ejemplo, en un envase del tipo de bandeja en el que la película contacta con una porción importante de la superficie, pero no con toda, que se ve del alimento, se puede usar una atmósfera que contenga CO para originar un color deseable en las superficies del alimento que no están en contacto directo con la película del envase. Se puede usar beneficiosamente esta realización, por ejemplo, en ciertos tipos de bandejas con envoltura superior, en las que la película puede estar típicamente en contacto con la superficie superior del alimento pero no en todos los sitios, o en envases del tipo de bandejas o distintos de bandejas de artículos de forma irregular que tienen espacios vacíos entre superficies adyacentes de la carne como, por ejemplo, las de productos como aves enteras o productos con cierta forma, como costillas para asar.

Los envases para alimentos comprenden típicamente una película polimérica de varias capas. Los envases para alimentos incluyen preferiblemente una o más capas centrales de poliamida en contacto con la barrera contra el oxígeno de varias capas, de EVOH-poliamida, de acuerdo con la primera realización. Los envases para alimentos pueden incluir una barrera contra el oxígeno de tres capas formada de una capa de EVOH en contacto por una cara con una primera capa de poliamida y por la cara opuesta con una segunda capa de poliamida. El envase para alimentos también puede incluir una capa resistente al calor, una capa sellante y una o más capas de adhesivo que tienen una composición adecuada, como se ha descrito en relación con la segunda realización.

Las capas de poliamida en contacto con la capa barrera de EVOH puede comprender o consistir esencialmente en una composición de poliamida o mezcla de poliamidas, descrita en relación con la primera realización. Preferiblemente, las capas de poliamida tienen la misma composición que la capa exterior resistente al calor que comprende una composición de mezcla de varios tipos de nailon.

Preferiblemente, la capa resistente al calor puede comprender o consistir esencialmente en una mezcla de un copolímero de nailon amorfo, una poliamida de baja temperatura y una poliamida de alta temperatura. La capa resistente al calor está situada preferiblemente en o cerca de la superficie exterior de la película para envases y puede ser una capa exterior, pero también puede formar una capa de poliamida. En algunas realizaciones, el envase para alimentos puede comprender además una capa sellante

situada en o cerca de la superficie interior del envase, por ejemplo, como una capa interior. Las capas sellantes del envase para alimentos se han descrito anteriormente en relación con las películas de varias capas para envases.

La capa sellante está situada preferiblemente en o cerca de la superficie interior del envase, por ejemplo, como capa interior. Las capas de adhesivo también pueden estar incluidos entre una capa exterior resistente al calor y la primera capa de poliamida o entre la capa sellante y la segunda capa de poliamida. En algunas realizaciones, el envase para alimentos puede ser un envase que se puede calentar, preferiblemente cuando el envase para alimentos comprende una capa sellante formada de un material compatible con las condiciones de cocción.

Si se desea, los envases para alimentos pueden ser termocontráctiles. Los envases para alimentos incluyen preferiblemente un componente barrera contra el oxígeno de varias capas y, si es termocontráctil, tiene preferiblemente una contracción libre total medida a 90°C de por lo menos 30, 40 ó 50% en por lo menos una de las dos direcciones (longitudinal y transversal). Los envases para alimentos tienen preferiblemente una contracción libre a 90°C de por lo menos 30%, más preferiblemente de por lo menos 30% en las dos direcciones, significando cada dirección la dirección longitudinal y la dirección transversal. Aún más preferiblemente, el envase para alimentos tiene una contracción libre de por lo menos 40% en una primera dirección y de por lo menos 50% en una segunda dirección. Los envases para alimentos son preferiblemente orientados biaxialmente, termocontráctiles o ambas cosas. Preferiblemente, los envases para alimentos tienen un valor de contracción libre a 90°C entre aproximadamente 80 y aproximadamente 120% a 90°C. En algunas realizaciones, los envases para alimentos pueden tener una contracción libre total a 90°C de por lo menos aproximadamente 90%, más preferiblemente de por lo menos aproximadamente 95%, aún más preferiblemente de por lo menos aproximadamente 100% y lo más preferiblemente de por lo menos aproximadamente 105%.

Los envases para alimentos comprenden preferiblemente por lo menos una capa resistente al calor que comprende

o consiste esencialmente en una mezcla de un copolímero de nílon amorfo, una poliamida de baja temperatura y una poliamida de alta temperatura. La capa resistente al calor puede estar situada en o cerca de la superficie exterior de la película para envases y puede ser una capa exterior. La capa resistente al calor puede haber sido orientada biaxialmente. Algunas realizaciones pueden proporcionar un envase o bolsa de cinco capas, termocontráctil y resistente al calor, formado a partir de películas de varias capas coextruidas. Los envases para alimentos también se pueden formar de siete capas coextruidas que pueden ser contráctiles o no termocontráctiles y resistentes al calor. En algunas realizaciones, el envase termocontráctil para alimentos puede ser un envase que se puede calentar, preferiblemente cuando el envase para alimentos no comprende una capa sellante. "Que se puede calentar" es el término usado para indicar una película o bolsa en la que se cocina o pasteuriza un alimento. Esta película o bolsa se usa para contener, proteger y/o formar la forma del alimento por un procesador (fabricante) de alimentos durante el proceso de cocción o pasteurización después del cual la película se puede retirar (a veces se denomina "eliminar") o se puede dejar como barrera protectora durante el transporte y, opcionalmente, dejar durante su venta al por menor.

En la presente invención se contemplan envases para alimentos formados a partir de películas de varias capas que tienen dos a catorce capas, en las que cada capa se selecciona del grupo que consiste en: capas que comprenden una composición resistente al calor y de mezcla de diversos tipos de nílon, capas de adherencia, capas de barrera contra el oxígeno, capas de barrera contra la humedad, capas voluminosas y capas sellantes. Preferiblemente, la capa de la superficie exterior comprende una composición de mezcla de diversos tipos de nílon, que tiene un copolímero de nílon amorfó y una poliamida de baja temperatura. También preferiblemente, la capa de la superficie interior es una capa sellante.

Con referencia ahora a la figura 5, se representa el corte seccional esquemático de una bandeja 50 que contiene carne. La bandeja 51 tiene un fondo 52 con paredes laterales integrales 52a y 52b que soportan un corte de carne 53, como cerdo, para su venta al por menor. La película 54 sella la parte superior de la bandeja 51 y proporcione un cierre hermético 55a y 55b a lo largo de los bordes de las paredes laterales 52a y 52b. La película 54 se sella al vacío o se sella en una atmósfera modificada con la superficie 57 de contacto con el alimento que contiene un agente productor del color rojo de la mioglobina en contacto íntimo con la superficie 58 de la carne. Las superficies laterales 59a y 59b de la carne no están en contacto con la capa 57 en contacto con la carne sino que están expuestas a una atmósfera 56 modificada con un gas, como monóxido de carbono. La bandeja tiene una superficie interior 60 que también puede estar recubierta con un agente productor del color rojo de la mioglobina para fijar el color sobre la superficie inferior 61 de la carne.

Con referencia ahora a la figura 6, una vista desde arriba de un envase 62 representa un alimento 63 que contiene mioglobina, como un corte deshuesado de carne sobre un sustrato y cubierto bajo una película fina 64 de envasado al vacío que tiene en contacto con la carne una superficie de contacto recubierta con un agente productor del color rojo de la mioglobina. La película es transparente para permitir percibir el color y características de la superficie de la carne.

Con referencia ahora a la figura 7, se representa el corte seccional esquemático de un receptáculo conformado 70 que contiene carne y que tiene una corte de carne fresca 71 que contiene mioglobina dispuesto en la bolsa termoconformada 72 que está termosellada a una película no orientada 73 alrededor del corte de carne en el termosellado 74a que es continuo y une el termosellado 74b formando un envase hermético al vacío que tiene una atmósfera reducida de oxígeno con contacto íntimo entre las superficies de la película 72 y 73 que contienen el agente productor del color rojo de la mioglobina.

Envasado al vacío con una película fina

Envasado al vacío con una película fina (VSP) es otro proceso bien conocido en la técnica que usa un material termoplástico para guardar un producto. En las patentes de Estados Unidos números 3.835.618, 3.950.919 y Re30.009, todas ellas de Perdue, se describen diversos aparatos y procesos. En un sentido, el proceso de envasado al vacío con una película fina es un tipo de proceso de termoconformado en el que un artículo que se ha de envasar sirve como molde para el termoconformado. Se coloca un artículo sobre un miembro soporte, cartón rígido o semirrígido o cualquier otro fondo y después se pasa a una cámara donde una película superior se aspira hacia arriba contra un domo

caliente y después se deja caer sobre el artículo. El movimiento de la película superior de plástico se controla por vacío y/o presión de aire y, en una disposición de envasado al vacío con una película fina, se hace el vacío en el interior del receptor antes del sellado final de la película superior al soporte. Como película superior y soporte del fondo se puede usar un material termoconformable, junto con un soporte intermedio para productos mantenidos en cualquier lado del soporte como se indica, por ejemplo, en la patente de Estados Unidos número 3.966.045.

En el envasado al vacío con una película fina, el producto que se ha de envasar se coloca sobre un miembro soporte. El producto sirve como molde para una película polimérica termoconformable. La película termoconformable se forma alrededor del producto por medio de una presión diferencial de aire. Sin embargo, el término "envasado al vacío con una película fina" (en lo sucesivo "VSP") se refiere no sólo al hecho de que se forma una película termoconformable alrededor del producto por vacío o presión diferencial de aire sino también al hecho de que el producto se envasa bajo vacío, haciéndose el vacío durante el envasado en el volumen que contiene al producto.

Los procesos de envasado al vacío con una película fina usan una cámara de vacío con una parte superior abierta. El producto (sobre un cartón impermeable de fondo a través del cual no se aspira vacío) se coloca sobre una plataforma en el interior de la cámara de vacío. La parte superior de la cámara se cubre con una hoja de película que se sujetó firmemente contra la cámara formando un cierre estanco al aire. Se hace el vacío en la cámara mientras la película se calienta a su temperatura de formación y reblandecimiento. Después se eleva la plataforma para llevar el producto en la película reblandecida y el aire reintroducido en la cámara se puede usar alrededor de la película para forzarla íntimamente alrededor del producto.

En el envasado al vacío con una película fina, es bien conocido eliminar el vacío y dejar que entre aire ambiente en la cámara después de haber hecho el vacío en la cámara y de llevar el producto en la película reblandecida por calor, o viceversa. De esta manera, la película termoplástica se moldea más o menos sobre y contra el producto puesto que hay cierto vacío en el interior del envase, y presión del aire ambiente o presión mayor que la del aire ambiente inmediatamente fuera del envase.

Los envases al vacío con una película fina usan generalmente una bandeja rígida, como una hecha de una película termoconformable, para soportar un producto. La película superior transparente, como una hecha de una película termoconformable, que puede ser o no una película orientada biaxialmente, se forma o deja caer alrededor del producto durante los procedimientos de envasado al vacío. La película forma una piel alrededor de toda la superficie que se ve del producto. Preferiblemente, la capa de contacto con el alimento de la película superior transparente incluye un agente formador de color rojo. Opcionalmente, la bandeja también puede incluir en la capa de contacto con el alimento un agente formador de color rojo. En las patentes de Estados Unidos números 4.611.456 de Gilliotos et al., 5.846.582 de Mayfield et al. y 5.916.613 de Stockley se describen ejemplos de bandejas, películas y procesos para envasado al vacío con una película fina.

Métodos de envasado

En otro aspecto de la invención, se proporcionan métodos de envasar un alimento que contiene mioglobina. En una realización de la invención, se proporciona un método de

fabricación de un envase al vacío de carne fresca, método que comprende: suministrar un receptáculo que comprende una película que tiene una capa que comprende un agente productor del color rojo de la mioglobina, película que es sustancialmente impermeable al oxígeno; colocar en el receptáculo un corte de carne para venta al por menor; eliminar la atmósfera presente en el interior del receptáculo; hacer que una porción transparente de la película esté en contacto directo con por lo menos una porción de la superficie de la carne; cerrar herméticamente el receptáculo para encerrar la carne fresca y evitar su contacto con oxígeno del exterior del receptáculo; proporcionar un envase compacto que tenga un nivel interno de oxígeno lo suficientemente reducido para promover una superficie de la carne que favorezca la formación de desoximioglobina o metmioglobina en lugar de oximioglobina y las correspondientes coloraciones púrpura y parda asociadas con aquellas; y almacenar el envase bajo condiciones de refrigeración durante un tiempo suficiente para permitir la actividad reductora de la carne encerrada que favorezca la formación de nitroximioglobina sobre la superficie de la carne en un grado en que se forme el correspondiente color rojo asociado con aquella produciendo una superficie de la carne visiblemente roja.

Variaciones de esta realización pueden utilizar la amplia selección de MBA, polímeros, películas, atributos y parámetros descritos en la presente memoria y reconocidos por los expertos en la técnica en vista de la presente descripción.

El producto de carne debe estar envasado en un envase adecuado para alimentos y/o en una película adecuada para envases, como los envases y películas descritos en la presente memoria. Preferiblemente, el producto de carne está en contacto con la superficie del envase de contacto con el alimento que contiene el agente productor del color rojo de la mioglobina. El agente productor del color rojo de la mioglobina (MBA) contactará preferiblemente con la superficie de la carne en una extensión suficiente para producir el color rojo deseado que preferiblemente no penetra una longitud no deseable del espesor del alimento bajo condiciones reducidas de oxígeno (este color puede necesitar para desarrollarse, por ejemplo, 1 a 5 días). Beneficiosamente, el MBA puede estar presente en la superficie de la película de contacto con el alimento (o en la superficie del alimento con mioglobina) en una cantidad de aproximadamente 0,008-0,465 a 0,775-1,550 $\mu\text{mol}/\text{cm}^2$ y en incrementos de 0,1 μmol . Se pueden usar cantidades mayores y menores de MBA y la intensidad del color puede variar dependiendo de la presencia o ausencia relativa de mioglobina. La capa de contacto con el alimento tiene preferiblemente entre aproximadamente $1,55 \times 10^{-4}$ y aproximadamente 0,139 mg de un MBA, como NaNO₂, por cm^2 . También el envase debe mantener el alimento en un medio reducido de oxígeno que tiene una presión parcial reducida de oxígeno gaseoso. El envase de oxígeno reducido puede comprender una capa de barrera contra el oxígeno que tiene un índice de transmisión de oxígeno menor que aproximadamente 310, 200, 100, 75, 50, 40, 30, 20, 10, 5 ó 3 $\text{cm}^3/\text{m}^2\text{.24 h}$, medido a 23°C y 0% de humedad relativa. Preferiblemente, la capa de barrera contra el oxígeno tiene un índice de transmisión de oxígeno menor que aproximadamente 310 $\text{cm}^3/\text{m}^2\text{.24 h}$, medido a 23°C y 0% de humedad relativa, más preferiblemente menor que aproximadamente 75 $\text{cm}^3/\text{m}^2\text{.24 h}$ y lo más preferiblemente menor que aproximadamente 20 $\text{cm}^3/\text{m}^2\text{.24 h}$.

h. También puede ser deseable llevar el envase con el alimento contenido a una temperatura de aproximadamente 4°C o más para facilitar la formación del color rojo,

después de lo cual la temperatura se puede ajustar a la temperatura óptima deseada para el almacenamiento, transporte o presentación.

En muchas aplicaciones de envases, como envases al vacío, para envasar alimentos son deseables películas termosellables. Dichas bolsas o saquitos se pueden hacer con capas termosellables. Una bolsa típica para envasar alimentos puede incluir tres lados termosellados por el fabricante, dejando un lado abierto para permitir la inserción del producto. Los receptáculos flexibles para envasar alimentos, como bolsas o saquitos, se pueden hacer cortando transversalmente un material tubular de película de una sola capa o de varias capas y cortando la porción del tubo que contiene el extremo sellado; superponiendo hojas planas de película y sellando en tres lados; o doblando una hoja plana y sellando en dos lados. Un fabricante puede insertar después, por ejemplo, carne fresca, congelada, refrigerada, descongelada, cruda, mejorada, curada o procesada, jamón, carne de aves de corral, cortes primarios o subprimarios, carne picada u otros productos que contengan mioglobina, y hacer un sellado final para encerrar herméticamente el producto en la bolsa. Preferiblemente el sellado final se hace después de la eliminación de gas (por ejemplo, eliminación del vacío). Los receptáculos flexibles para envasar alimentos, como bolsas o saquitos, se pueden hacer sellando transversalmente un material tubular de película de una sola capa o de varias capas y cortando la porción del tubo que contiene el extremo sellado; haciendo dos sellados distanciados en el material tubular y cortando el lado abierto del tubo; superponiendo hojas planas de película y sellando en tres lados; o doblando una hoja plana y sellando en dos lados. El sellado final después de insertar el alimento puede ser un grapado pero usualmente es un termosellado similar a los sellados iniciales producidos por el fabricante de la bolsa aunque puede variar el equipo real de termosellado. Para hacer termosellados se usan comúnmente aparatos de sellado por barra caliente y por impulsos.

La película para envasar alimentos también se puede usar en realizaciones que emplean bandejas, por ejemplo, como una película de tapa o una envoltura de la bandeja. Para envasar carne de aves de corral u otras carnes se puede usar equipo de sellado como los fabricados por Ossid Corporation (de Rocky Mount, North Carolina) o ULMA Packaging Inc. (de Woodstock, Georgia). El envasado en bandejas puede implicar opcionalmente sustituir el medio gaseoso presente en el interior del envase por uno o más gases que proporcionen alguna ventaja, como ayudar a la conservación del producto, pero, para disfrutar de los beneficios preferidos de la presente invención, por lo menos una porción de la película de barrera contra el oxígeno debe estar en contacto con una superficie del alimento bajo condiciones reducidas de oxígeno para fijar el color en esa superficie de contacto de manera que un consumidor o comprador potencial pueda ver la superficie de la carne con el color fijado a través de una porción transparente de la película.

Convenientemente por lo menos el 10%, preferiblemente por lo menos el 20% y más preferiblemente por lo menos el 30 ó 50% o más de la superficie de la película de barrera contra el oxígeno es transparente para permitir la percepción visual del color del alimento después de haber sido envasado. Se cree que las carnes que tienen un color rojo brillante son más visibles y tienen mayor definición para distinguir la topografía física, textura y variación de color de la carne como la que se encuentra, por ejemplo, en un jaspeado. Se cree además, sin desear estar ligado por teoría alguna, que los blancos de componentes de la carne tales como grasas, piel y fibras de músculos blancos, se

intensifican por tener mioglobina próxima unida por agentes productores del color rojo de la mioglobina que fijan un color rojo brillante en oposición a los colores púrpura, azulado o pardusco. Por lo tanto, los blancos aparecen más blancos en carne de aves de corral o en otras carnes, incluidas las de vacuno y cerdo. Esto, a su vez, origina que los consumidores tengan una percepción de mayor transparencia de la superficie de la carne, lo cual incrementa la confianza de los consumidores en su compra con respecto a carnes que tienen características superficiales menos visibles.

Ejemplos

Lo siguiente son ejemplos y ejemplos comparativos.

Los resultados experimentales y las propiedades presentadas de los siguientes ejemplos se basan en los siguientes métodos de ensayo o métodos de ensayo sustancialmente similares, salvo que se indique lo contrario.

Índice de transmisión de gas oxígeno: ASTM D-3985-81

Índice de transmisión de vapor de agua: ASTM F 1249-90

Espesor: ASTM D-2103

Índice de fluidez del fundido: ASTM D-1238, condición E (190°C) [excepto para polímeros basados en propeno (contenido de C3 mayor que 50%)].

Punto de fusión: ASTM D-3418; calorimetría de exploración diferencial (DSC) con una velocidad de calentamiento de 5°C/min.

Valores de contracción: los valores de contracción se definen como valores obtenidos midiendo la contracción libre de una muestra cuadrada de 10 cm de lado sumergida en agua a 90°C (o a la temperatura indicada, si es diferente) durante cinco segundos. Se cortan cuatro probetas de ensayo de una muestra dada de la película a ensayar. Las probetas se cortan en cuadrados de 10 cm de longitud en la dirección longitudinal y 10 cm de longitud en la dirección transversal. Cada probeta se sumerge completamente durante 5 segundos en un baño de agua a 90°C (o a la temperatura indicada si es diferente). La probeta se retira del baño y se mide en las dos direcciones (longitudinal y transversal) la distancia entre los extremos de la probeta contraída. La diferencia entre la distancia medida en la probeta original y en la probeta contraída se multiplica por 10 para obtener el porcentaje de contracción de la probeta en cada dirección. Se calcula el valor medio de contracción de las cuatro probetas en la dirección longitudinal y el valor medio de contracción de las cuatro probetas en la dirección transversal. En la presente memoria, el término "película termocontráctil a 90°C significa una película que tiene un valor de contracción libre de por lo menos 10% en por lo menos una dirección.

Fuerza de contracción: la fuerza de contracción de una película es la fuerza o tensión requerida para evitar la contracción de la película y se determina en muestras tomadas de cada película. Se cortan cuatro muestras de la película de 2,54 cm de ancho y 17,8 cm de largo en la dirección longitudinal y de 2,54 cm de ancho y 17,8 cm de largo en la dirección transversal. Se mide y anota el espesor medio de las muestras de la película. Se fija después cada muestra entre dos mordazas separadas 10 cm. Una mordaza está en

posición fija y la otra está conectada al transductor de un medidor de deformación. La muestra fijada de la película y las mordazas se sumergen después en un baño de aceite de silicona mantenida a una temperatura elevada constante durante un período de cinco segundos. Durante este tiempo, se anota la fuerza en gramos manifestada por la tensión de contracción de la película a la temperatura elevada. Al término de este tiempo, la muestra se retira del baño y se deja enfriar a temperatura ambiente, después de lo cual se anota también la fuerza en gramos a temperatura ambiente. La fuerza de contracción de la muestra de la película se determina por la siguiente ecuación, en la que los resultados se obtienen en gramos por milímetro de espesor:

$$\text{Fuerza de contracción} = F/T$$

siendo F la fuerza en gramos y T el espesor medio en milímetros de las muestras de la película.

Las siguientes referencias proporcionan otros ensayos útiles: solicitud de patente de Estados Unidos número 09/652.591 titulada "Película irradiada orientada biaxialmente", de Scott Idlas, y patentes de Estados Unidos números 6.777.046 y 5.759.648.

A continuación se proporcionan ejemplos no limitativos de las composiciones, películas y envases descritos en la presente memoria. En todos los ejemplos siguientes, salvo que se indique lo contrario, las composiciones de las películas se producen generalmente utilizando el aparato y método descrito en la patente de Estados Unidos número

3.456.044 (Pahike), que describe un tipo de coextrusión de método de doble burbuja, y de acuerdo además con la descripción detallada anterior. Todos los porcentajes son en peso, salvo que se indique lo contrario.

Se fabrican películas tubulares de una sola capa y de varias mediante un proceso de orientación con estirado biaxial. También se contemplan películas de cinco o más capas. Las películas de varias capas de la presente invención pueden incluir capas o polímeros adicionales para añadir o modificar diversas propiedades de la película deseada, como aptitud de termosellado, adherencia entre capas, adherencia a la superficie del alimento, contractilidad, fuerza de contracción, resistencia al arrugado, resistencia a la perforación, aptitud de impresión, rigidez, propiedades de barrera contra gases o agua, resistencia a la abrasión y propiedades ópticas, como brillo, turbiedad, ausencia de líneas, rayas o geles. Estas capas se pueden formar por cualquier método adecuado, incluidas coextrusión, recubrimiento por extrusión y estratificación.

Ejemplo 1

Se prepara una solución de un agente que produce el color rojo de la mioglobina (MBA), como el descrito anteriormente, disolviendo una cantidad adecuada del MBA en un disolvente. Una concentración adecuada de MBA es aproximadamente 0,60 moles de MBA en 60 g de disolvente. La solución se prepara a temperatura ambiente agitando suavemente la mezcla de MBA/disolvente.

Se carga polietileno de muy baja densidad (VLDPE) ATTANE® (obtenido de Dow Chemical Company, Midland, MI) en la tolva de una unidad de dosificación gravimétrica colocada para alimentar el polímero a la boca principal de alimentación de

una extrusora de dos hélices giratorias de 50 mm MP2050 (de APV Extrusion Systems). El alimentador está configurado para dosificar el ATTANE a un caudal de 41 kg/h. Los elementos mezcladores de la extrusora de dos hélices están dispuestos de manera que permiten la alimentación y fusión del VLDPE, inyección y mezclado de la solución de MBA/disolvente, eliminación del disolvente, presurización de una boquilla y formación de filamentos continuos de una mezcla homogénea de VLDPE/MBA.

La extrusora de dos hélices está calentada eléctricamente por lo que la zona de alimentación está a 93°C y el resto de la extrusora a 165°C. Cuando las zonas de la extrusora alcanzan las temperaturas programadas, se pone en marcha el motor de accionamiento que hace girar las hélices de la extrusora a una velocidad de aproximadamente 578 rpm. El VLDPE ATTANE se dosifica a la boca principal de alimentación a un caudal de 41 kg/h. Una vez conseguido un extrudido estable homogéneo, se inyecta la mezcla de MBA/disolvente en la boca de inyección en el VLDPE fundido. Se usa una bomba de engranajes para aportar la solución de MBA/disolvente a la boca de inyección. El punto de inyección está situado en una sección de la extrusora configurada para tener volumen libre alto y presión baja. El caudal de aporte de la solución se calcula por el cambio de la masa de la mezcla de MBA/disolvente con el tiempo. Se consigue la concentración programada de 5% ajustando la velocidad de la bomba. Una velocidad adecuada de la bomba es aproximadamente 33 rpm. Preferiblemente el caudal de aporte de la mezcla de MBA/disolvente es aproximadamente 5,4 kg/h.

Los elementos mezcladores de la extrusora están dispuestos de tal manera que se evita el retorno de la solución de MBA/disolvente a la boca principal de alimentación. Se usan tapones de orificios agujereados para evitar dicho movimiento de retorno.

Después de la inyección, se incrementa rápidamente la temperatura de la solución de MBA/disolvente. El disolvente de la solución se evapora y finalmente hierva. El disolvente resultante escapa por la salida de purga a presión atmosférica. También puede escapar algo de disolvente por la boca principal de alimentación. Después de una sección de mezclado, la mezcla de VLDPE/MBA entra en la sección de presurización y finalmente en una boquilla de ocho orificios. Al salir de la boquilla, los filamentos continuos resultantes se enfrián en un baño de agua. A la salida del baño de agua, un cuchillo de aire elimina algo de la humedad unida a la superficie de los filamentos. Después de dejar la influencia del cuchillo de aire, los filamentos se cortan en gránulos discretos mediante un granulador rotativo del tipo de cuchillas. Estos gránulos se secan posteriormente en una estufa de convección a aproximadamente 50°C, en envasan en bolsas de hoja de aluminio y se almacenan para su uso (estos gránulos se denominan gránulos matrices). Ejemplos no limitativos de diversas técnicas de preparación de mezclas básicas se describen en la solicitud de patente de Estados Unidos, pendiente de tramitación junto con la presente, número 11/408.221 titulada "Proceso para introducir un aditivo en un fundido de polímero", de Nelson et al.

Se preparan películas a partir de los gránulos matrices. Se varía el nivel de carga de los gránulos matrices para producir películas de VLDPE con una concentración eficaz de MBA y se preparan envases usando la película como capa interior.

En los envases se envasan en vacío alimentos, en particular, productos de carne y se observan durante un período de tiempo.

Ejemplo 2

Se usan gránulos matrices del ejemplo 1 con resina de VLDPE ATTANE 4201 (de Dow) para fabricar la capa interior de una película termoconformable de varias capas. La película tiene las capas de 85% de nailon 6 – 15% de nailon 6I/6T (11% en peso) / adhesivo (20% en peso) / 85% de nailon 6 – 15% de nailon 6I/6T (8,5% en peso) / EVOH (9,4% en peso) / 85% de nailon 6 – 15% de nailon 6I/6T (8,5% en peso) / adhesivo (20% en peso) / 70% de VLDPE

– 30% de gránulos matrices (22,6% en peso). La película se fabrica en un proceso de burbuja simple para fabricar una película termoconformable no orientada.

Ejemplos 3a, 3b y 3c

Se sacrificó un novillo y tres días post mortem se cortó carne de la paletilla que se trituró. Se repartió en bolsas de vacío aproximadamente 2.270 gramos de esta carne picada y se aplastó la carne hasta un espesor de 2 cm. Después de 7 días de almacenamiento refrigerado, la carne se cortó en muestras rectangulares de 6,3 x 8,9 cm. En el ejemplo 3a, se colocó en una de las muestras de carne un comprimido dietético de 300 m producido por Vitamin World y que contenía 100 mg de ácido nicotínico junto con fosfato bicálcico, celulosa, ácido esteárico vegetal, sílice y estearato magnésico vegetal y posteriormente se envasó con una máquina Multivac T200 usando una película VSP basada en poliolefinas que tenía una capa de EVOH como barrera contra el oxígeno y una capa de polietileno de contacto con el alimento. El color brillante de la carne empezó a proliferar desde la carne más próxima al comprimido después de 24 horas de almacenamiento refrigerado.

En el ejemplo 3b, se roció una segunda muestra rectangular de carne picada con una solución acuosa de niacina y se envasó como se ha descrito en el ejemplo 3a. La solución de niacina se obtuvo disolviendo un comprimido similar de niacina en agua. Se desarrolló un color rojo brillante en la superficie de la muestra de carne. Sin embargo, la intensidad del color rojo era menor que el formado alrededor del comprimido.

En el ejemplo 3c, se realizó un ejemplo de control envasando una tercera muestra de carne picada como se ha descrito antes en el ejemplo 3a pero sin añadir niacina. El color en la superficie de la muestra era púrpura sin formación del color rojo observado en los ejemplos 3a y 3b.

Después de 15 días, se abrieron y examinaron los tres envases preparados en los ejemplos 3a, 3b y 3c. Después de abrir los envases, la carne de cada envase adquirió un color rojo uniforme. Asando en una parrilla calentada con gas se produjeron resultados no distinguibles en los tres ejemplos. El color interior de las muestras tratadas y no tratadas era un color rosa. No se observó aparición de color rosa persistente en la carne tratada con niacina.

Ejemplos 4a, 4b y 4c

Cuatro días después de sacrificar el animal, se trituró carne magra de paletilla que contenía aproximadamente 5% de grasa visual. La carne picada se repartió en bolsas flexibles de barrera contra el oxígeno y se envasó en vacío con una máquina de cámara

Koch. El color de la carne cambió de rojo a púrpura oscuro en 4 horas. En el ejemplo 4a, después de 24 horas de almacenamiento refrigerado, se abrió uno de los envases en vacío de carne magra picada y se mezcló niacina con una porción de la carne para producir carne picada que contenía 0,025% en peso de niacina. Se colocó después esta mezcla en una bandeja de polipropileno blanco de barrera contra el oxígeno, que contenía una capa barrera de EVOH. Igualmente, en el ejemplo 4b, se abrió otra porción de la carne envasada y se colocó en el mismo tipo de bandeja sin adición de niacina. Las dos bandejas de carne picada se envasaron con una película fina en una máquina Multivac T200 con una película fina de envasado que tenía una barrera de EVOH contra el oxígeno. En el ejemplo 3c, se abrió otra porción de la carne envasada y se colocó en una bandeja sin añadir niacina. La bandeja se envasó después en la máquina Multivac T200 con una película fina que contenía una capa sellante con 2% en peso de nitrito sódico. Después de 24 horas de almacenamiento refrigerado, la muestra de carne tratada con niacina (Ejemplo 4a) adquirió el color rojo preferido mientras que la muestra de carne no tratada (Ejemplo 4b) presentaba un color púrpura oscuro característico de carne fresca envasada al vacío. La carne de la tercera bandeja con la película que contenía nitrito (Ejemplo 4c) adquirió un color púrpura grisáceo durante las 24 horas iniciales, después de cuyo tiempo el color cambió a rojo brillante.

El color de la carne tratada con niacina fue más oscuro que el de la carne en el envase con la película que contenía nitrito. La cara del fondo y las partes centrales de la carne tratada con niacina tenían el mismo color rojo intenso que la superficie. El color rojo de la carne en la película que contenía nitrito penetró aproximadamente 1,6 a 1,4 mm desde la superficie de la carne.

Después de 1 semana de almacenamiento refrigerado, se sacaron de los envases las tres muestras de carne. Las muestras de carne se colocaron después en una parrilla calentada con gas. Se asaron lentamente a 93-121°C durante aproximadamente 45 minutos, volviéndolas cada 5-10 minutos, para conseguir un nivel de cocción bien hecha. El color de las superficies asadas y de las porciones interiores de la carne tratada con niacina y envasada con la película fina de barrera contra el oxígeno y el color de la carne no tratada envasada con la película fina de barrera contra el oxígeno eran iguales. En la superficie superior que se ve en contacto con la película de la carne que no contenía niacina añadida y que se envasó con la película que contenía nitrito (Ejemplo 4c) persistió un olor rojo a la misma profundidad de penetración e el observado en el producto crudo. El color de la superficie opuesta y de la porción central de esta muestra eran iguales que el del control (Ejemplo 4b) y el de la muestra tratada con niacina (Ejemplo 4a).

Ejemplo 5

Se mezcló en un tambor giratorio polvo de ácido nicotínico (obtenido de Sigma Aldrich Chemical Company, Milwaukee, WI) con gránulos de VLDPE ATTANE® 4203 (0,5 dg/min; 0,912 g/cm³; copolímero de etileno y octeno; obtenido de Dow Chemical Company, Midland MI) hasta que el polvo recubrió uniformemente la superficie de los gránulos. Se seleccionaron las cantidades de modo que el contenido de ácido nicotínico fue 5% en peso (14,25 de VLDPE y 0,75 kg de ácido nicotínico). La mezcla se cargó en la tolva de una unidad de dosificación gravimétrica situada para alimentar el polímero en la boca principal de alimentación de una extrusora de dos hélices giratorias de 50 mm MP 2050 (de APV Extrusion Systems). El alimentador se configura para dosificar

la mezcla de ácido nicotínico/VLDPE a un caudal de 36 kg/h. Los elementos mezcladores de la extrusora de dos hélices están dispuestos de modo que acomoda la alimentación de la mezcla de ácido nicotínico(VLDPE, mezclado intensivo del ácido nicotínico en el VLDPE, presurización de una boquilla y formación de filamentos continuos de la mezcla homogénea.

La extrusora de dos hélices está calentada eléctricamente por lo que la zona de alimentación está a aproximadamente 93°C y el resto de la extrusora a aproximadamente 160°C. La mezcla de ácido nicotínico/VLDPE se dosifica en la boca principal de alimentación a un caudal de aproximadamente 36 kg/h. Una vez conseguido un extrudido homogéneo estable, los filamentos continuos se enfrián transportándolos a través de un baño de agua. A la salida del baño de agua, un cuchillo de aire elimina algo de la humedad unida a la superficie de los filamentos. Después de dejar la influencia del cuchillo de aire, los filamentos se cortan en gránulos discretos mediante un granulador rotativo del tipo de cuchillas. Los gránulos resultantes tienen un color marrón. Con el tiempo, se observa una acumulación de una masa pulverulenta a la salida de cada uno de los orificios de la boquilla.

Ejemplo 6

Se repite el ejemplo 5 excepto que el ácido nicotínico es sustituido por nicotinamida (obtenida de Sigma Aldrich Chemical Company, Milwaukee, WI). Se observa que los gránulos resultantes son de color pardo.

Ejemplo 7

Se repite el ejemplo 6 excepto que la velocidad de rotación de las hélices de la extrusora se reduce a aproximadamente 200 rpm. El color de los gránulos es marrón muy claro y presentan superficies muy brillantes. Los filamentos son estables y la eficiencia de fabricación es mucho mayor que la del ejemplo 6.

Ejemplo 8

Se repite el ejemplo 5 excepto que la velocidad de rotación de las hélices de la extrusora se reduce a aproximadamente 200 rpm. Como en el ejemplo 7, el color de los gránulos es mucho más claro. El grado de acumulación de la masa pulverulenta alrededor de los orificios de la boquilla es sustancialmente menor que el observado en el ejemplo 5.

Las resinas que contienen MBA de los ejemplos 5-8 se pueden usar para formar receptáculos adecuados para envasar alimentos que contienen mioglobina y mantener en ellos un color estable de su superficie.

Las películas, bolsas y envases también pueden emplear combinaciones de las características descritas en una o más realizaciones.

Claims (67)

translated from

1. REIVINDICACIONES

1. Un artículo para envasar alimentos que tiene una superficie interior y una superficie exterior, comprendiendo el artículo:

— una capa de contacto con el alimento, que comprende un agente que produce el color rojo de la mioglobina, seleccionándose el agente que produce el color rojo de la mioglobina de heterociclos nitrogenados, compuestos donantes de monóxido de azufre, nitrosodisulfonatos, complejos de nitroso/metal de transición, nitrocompuestos orgánicos, nitrosocompuestos orgánicos, compuestos O-nitrosilados, compuestos S-nitrosilados, compuestos nonoatos, furoxanos, oxatriazol-5-iminas, sydnoniminas, oximas o combinaciones de los mismos, y

— una capa de barrera contra el oxígeno

2. 2. El artículo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el artículo es una película de una sola capa, una película de varias capas, una hoja de una sola capa, una hoja de varias capas o una combinación de las mismas.
3. 3. El artículo de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el artículo es una película de una sola capa o una película de varias capas teniendo cada una un espesor menor que 254 μm .
4. 4. El artículo de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el artículo es una hoja de una sola capa o una hoja de varias capas teniendo cada una un espesor de por lo menos 254 μm , preferiblemente entre 254 y 1.270 μm , más preferiblemente entre 254 y 762 μm .
5. 5. El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la capa de barrera contra el oxígeno comprende PVDC, EVOH, poliamida, nanocompuesto, poliéster, hoja metálica, película metalizada, película recubierta con un óxido metálico, copolímero de acrilonitrilo-acrilato de metilo modificado con caucho o una combinación de los mismos.
6. 6. El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el artículo comprende además una capa de la superficie exterior y en el que la capa de barrera contra el oxígeno está situada entre la capa de contacto con el alimento y la capa de la superficie exterior.
7. 7. El artículo de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el artículo comprende por lo menos cinco capas poliméricas y tiene una primera capa de adhesivo situada entre la capa de contacto con el alimento y la de capa barrera contra el oxígeno y una segunda capa de adhesivo situada entre la capa barrera contra el oxígeno y la capa de la superficie exterior.
8. 8. El artículo de acuerdo con la reivindicación 6 o la reivindicación 7, en el que la capa de la superficie exterior comprende poliolefina, poliamida, poliéster, poliestireno o una mezcla de los mismos.
9. 9.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la capa de contacto con el alimento comprende celulosa.

10. 10.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la capa de contacto con el alimento es no tejida.

11. 11.

El artículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la capa de contacto con el alimento se selecciona de poliolefina, poliéster, poliestireno o mezclas de los mismos.

12. 12.

El artículo de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el poliéster se selecciona de homopolímeros o copolímeros de poli(tereftalato de etileno), poli(ácido láctico) o mezclas de los mismos.

13. 13.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que por lo menos una capa del artículo está reticulada.

14. 14.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que por lo menos una capa del artículo se ha reticulado por radiación.

15. 15.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que comprende además por lo menos una capa adicional de una poliamida, un poliéster, un polietileno, un polipropileno, un polibutileno, un poliestireno, un policarbonato, un copolímero cíclico de olefina, un poliuretano, una poliacrilamida, un polímero modificado con anhídrido, un polímero modificado con acrilato o mezclas de los mismos.

16. 16.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la capa de contacto con el alimento comprende además por lo menos un antioxidante, un agente deslizante, un agente de antibloqueo, un colorante, un saboreante, un aromatizante, un agente organoléptico, un agente modificador del coeficiente de fricción, un lubricante, un tensioactivo, un agente encapsulante, un eliminador de oxígeno, un agente modificador del pH, un agente formador de la película, un emulsionante, un polifosfato, un humectante, un agente secador, un agente antimicrobiano, un agente quelante, un aglutinante, un almidón, un polisacárido o una combinación de los mismos.

17. 17.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la capa de contacto con el alimento tiene una superficie de contacto con el alimento que comprende entre 15,5 y 15.500 micromoles del agente que produce el color rojo de la mioglobina por metro cuadrado.

18. 18.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la capa de contacto con el alimento tiene una superficie de contacto con el alimento que comprende por lo menos 155 miligramos del agente que produce el color rojo de la mioglobina por metro cuadrado.

19. 19.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la capa de contacto con el alimento tiene una superficie de contacto con el alimento que

comprende menos de 387,5 miligramos del agente que produce el color rojo de la mioglobina por metro cuadrado.

20. 20.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la capa de contacto con el alimento comprende un polímero termosellable.

21. 21.

El artículo de acuerdo con la reivindicación 20, en el que la capa de contacto con el alimento comprende un polímero termosellable seleccionado de poliolefina, polietileno, polietileno de muy baja densidad (VLDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de alta densidad (HDPE), copolímero de etileno/α-olefina, polipropileno (PP), polibutileno (PB), ionómero, poliéster, copolímero de etilenoacetato de vinilo (EVA), copolímero de etileno-acrilato de metilo (EMA), copolímero de etileno-acrilato de butilo (EBA), copolímero de etileno-acrilato de etilo (EEA), copolímero de etileno-ácido acrílico (EAA), copolímero de etileno-ácido metacrílico (EMAA) o combinaciones de los mismos.

22. 22.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que por lo menos el 10% del artículo es transparente.

23. 23.

El artículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el artículo tiene un brillo de por lo menos 70 a 45°.

24. 24.

Un envase para alimentos, que comprende:

— un alimento que contiene mioglobina y que tiene un contenido de agua de por lo menos 5% en peso, y

— un receptáculo que comprende un artículo para envasar alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23 en forma de película polimérica,

y en el que la capa de contacto con el alimento del artículo para envasar alimentos tiene una superficie de contacto con el alimento, de la que por lo menos una porción está en contacto con por lo menos una porción de una superficie del alimento que contiene mioglobina.

25. 25.

El envase para alimentos de acuerdo con la reivindicación 24, en el que la capa de contacto con el alimento comprende el agente que produce el color rojo de la mioglobina como primer agente que produce el color rojo de la mioglobina,

y en el que el alimento comprende además un segundo agente que produce el color rojo de la mioglobina, que comprende un compuesto donante de monóxido de carbono.

26. 26.

El envase para alimentos de acuerdo con la reivindicación 24 ó 25, en el que el receptáculo contiene al alimento que contiene mioglobina en un medio con un contenido reducido de oxígeno.

27. 27.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 28, en el que el alimento que contiene mioglobina es un producto de carne fresca.

28. 28.

El envase para alimentos de acuerdo con la reivindicación 27, en el que el producto de carne fresca es buey, ternera, cerdo, cordero, aves de corral, pavo, pato, ganso, caza, pescado o marisco.

29. 29.

El envase para alimentos de acuerdo con la reivindicación 27 ó 28, en el que el producto de carne fresca es corte primario, corte subprimario, corte para venta al por menor, carne triturada, carne picada o combinaciones de los mismos.

30. 30.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 27 a 29, en el que el producto de carne fresca se mantiene en un medio con un contenido reducido de oxígeno o al vacío.

31. 31.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 30, en el que por lo menos una porción de la capa de contacto con el alimento es transparente y está en contacto con el alimento que contiene mioglobina.

32. 32.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 31, en el que el receptáculo comprende además una bandeja.

33. 33.

El envase para alimentos de acuerdo con la reivindicación 32, en el que por lo menos una porción del alimento que contiene mioglobina se mantiene en contacto con una atmósfera modificada que tiene nivel elevado de monóxido de carbono, dióxido de carbono, nitrógeno, un óxido de nitrógeno o mezclas de los mismos con respecto al de la atmósfera exterior al receptáculo.

34. 34.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 33, en el que el agente que produce el color rojo de la mioglobina es no gaseoso.

35. 35.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 34, en el que el alimento que contiene mioglobina comprende entre 0,1 y 25 miligramos de mioglobina por gramo de alimento, preferiblemente entre 3 y 20 miligramos de mioglobina por gramo de alimento o entre 1 y 5 miligramos de mioglobina por gramo de alimento.

36. 36.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 34, en el que el alimento que contiene mioglobina comprende menos de 1 milígramo de mioglobina por gramo de alimento.

37. 37.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 34, en el que el alimento que contiene mioglobina comprende por lo menos 1 milígramo de mioglobina por gramo de alimento.

38. 38.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 37, en el que el alimento que contiene mioglobina es fresco, congelado, refrigerado o descongelado.

39. 39.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 38, en el que el envase comprende una bolsa, saquito, envoltura, bandeja con una envoltura, envase contráctil, envase fino al vacío, envase con envoltura de flujo, envase termoconformado o una combinación de los mismos.

40. 40.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 39, en el que el envase está sellado herméticamente.

41. 41.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 40, en el que la capa de contacto con el alimento tiene una distribución uniforme de agente que produce el color rojo de la mioglobina sobre la superficie de contacto con el alimento de la capa de contacto con el alimento.

42. 42.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 41, en el que el agente que produce el color rojo de la mioglobina está presente en una cantidad suficiente para hacer que una superficie del alimento que contiene mioglobina tenga un matiz rojo visible por lo menos 10 días después de sellar herméticamente el alimento que contiene mioglobina en un medio bajo vacío.

43. 43.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 42, en el que el alimento que contiene mioglobina tiene un contenido de agua de por lo menos 40% en peso, preferiblemente de por lo menos 60% en peso.

44. 44.

El envase para alimentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 43, en el que el alimento que contiene mioglobina tiene un contenido de cloruro sódico menor que 2,0% en peso, preferiblemente igual o menor que 1,0% en peso.

45. 45.

El artículo para envases para alimentos de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la capa de contacto con el alimento comprende entre 0,1 y 5,0% en peso, preferiblemente por lo menos 0,1% en peso y menos de 2,0% en peso, más preferiblemente entre 0,75 y 1,75% en peso del agente que produce el color rojo de la mioglobina incorporado en dicha capa.

46. 46.

El artículo o envase para alimentos de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la capa de contacto con el alimento y la capa de barrera contra el oxígeno son la misma capa.

47. 47.

El artículo o envase para alimentos de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la película tiene un índice de transmisión de oxígeno menor que 310 cm³/m².24 h, preferiblemente menor que 75 cm³/m².24 h, más preferiblemente menor que 20 cm³/m².24 h, medido a 23°C y 0% de humedad relativa.

48. 48.

Un método de promover un color deseable sobre la superficie de un producto de carne fresca que contiene mioglobina, que comprende las etapas de:

—

suministrar un receptáculo que comprende una película polimérica que tiene una capa de barrera contra el oxígeno, comprendiendo la capa de contacto con el alimento una superficie de contacto con el alimento,

— proporcionar un producto de carne fresca que contiene mioglobina y que tiene un contenido de agua de por lo menos 5% en peso,

— poner en contacto el producto de carne fresca que contiene mioglobina con un agente que produce el color rojo de la mioglobina seleccionado de heterociclos nitrogenados, compuestos donantes de monóxido de azufre,

nitrosodisulfonatos, complejos de nitroso/metal de transición, nitrocompuestos orgánicos, nitrosocompuestos orgánicos, compuestos O-nitrosilados, compuestos S-nitrosilados, compuestos nonoatos, furoxanos, oxatriazol-5iminas, sydnoniminas, oximas o combinaciones de los mismos, para producir un producto de carne fresca que contiene mioglobina y que comprende menos de 1% en peso de cloruro sódico, y

— colocar el producto de carne fresca que contiene mioglobina en el receptáculo para que por lo menos una porción de la superficie de contacto con el alimento de la capa de contacto con el alimento del receptáculo esté en contacto con por lo menos una porción de una superficie del producto de carne fresca que contiene mioglobina.

49. 49.

El método de acuerdo con la reivindicación 48, en el que el producto de carne fresca que contiene mioglobina comprende menos de 0,5% en peso de cloruro sódico.

50. 50.

El método de acuerdo con la reivindicación 48 ó 49, en el que el producto de carne fresca que contiene mioglobina comprende menos de 50 ppm de nitrito, nitrato o combinaciones de los mismos.

51. 51.

El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 48 a 50, que comprende además:

— eliminar oxígeno de un medio que rodea al producto de carne fresca que contiene mioglobina, y

— almacenar el producto de carne fresca en un medio sustancialmente exento de oxígeno durante un tiempo suficiente para permitir la aparición del color deseable.

52. 52.

El método de acuerdo con la reivindicación 51, en el que el oxígeno se elimina del medio que rodea al producto de carne fresca que contiene mioglobina mediante vacío para producir un envase bajo vacío.

53. 53.

El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 48 a 52, en el que el color deseable tiene un matiz rojo.

Publication	Publication Date	Title
		Flesh lipid and carotenoid composition of Scottish farmed Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i>)
<u>Pelser et al.</u>	2007	Lipid oxidation in n-3 fatty acid enriched Dutch style fermented sausages
<u>Muguerza et al.</u>	2001	Effect of replacing pork backfat with pre-emulsified olive oil on lipid fraction and sensory quality of Chorizo de Pamplona—a traditional Spanish fermented sausage
<u>Luther et al.</u>	2007	Inhibitory effect of Chardonnay and black raspberry seed extracts on lipid oxidation in fish oil and their radical scavenging and antimicrobial properties
<u>Yoshida et al.</u>	1995	Variations in the composition of various acyl lipids, tocopherols and lignans in sesame seed oils roasted in a microwave oven
<u>Arab-Tehrany et al.</u>	2012	Beneficial effects and oxidative stability of omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acids
<u>Galobart et al.</u>	2001	Lipid Oxidation in Fresh and Spray-Dried Eggs Enriched with ω 3 and ω 6 Polyunsaturated Fatty Acids During Storage as Affected by Dietary Vitamin E and Canthaxanthin Supplementation
<u>Larsen et al.</u>	2010	Effect of cooking method on the fatty acid profile of New Zealand King Salmon (<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>)
<u>Achir et al.</u>	2010	Kinetic study of β -carotene and lutein degradation in oils during heat treatment
<u>Hoz et al.</u>	2004	Development of an n-3 fatty acid and α -tocopherol enriched dry fermented sausage
<u>Al-Saghir et al.</u>	2004	Effects of different cooking procedures on lipid quality and cholesterol oxidation of farmed salmon fish (<i>Salmo salar</i>)
<u>Bandonienė et al.</u>	2002	Antioxidative activity of sage (<i>Salvia officinalis</i> L.), savory (<i>Satureja hortensis</i> L.) and borage (<i>Borago officinalis</i> L.) extracts in rapeseed oil
<u>Terasaki et al.</u>	2009	EVALUATION OF RECOVERABLE FUNCTIONAL LIPID COMPONENTS OF SEVERAL BROWN SEAWEEDS (PHAEOPHYTA) FROM JAPAN WITH SPECIAL REFERENCE TO FUCOXANTHIN AND FUCOSTEROL CONTENTS 1
<u>Rodriguez-Carpena et al.</u>	2012	Avocado, sunflower and olive oils as replacers of pork back-fat in burger patties: effect on lipid composition, oxidative stability and quality traits
<u>Rižnar et al.</u>	2006	Antioxidant and antimicrobial activity of rosemary extract in chicken frankfurters
<u>Yıldız-Turp et al.</u>	2008	Effect of replacing beef fat with hazelnut oil on quality characteristics of sucuk—A Turkish fermented sausage
<u>Alireza et al.</u>	2010	Effect of frying process on fatty acid composition and iodine value of selected vegetable oils and their blends
<u>López-López et al.</u>	2009	Design and nutritional properties of potential functional frankfurters based on lipid formulation, added seaweed and low salt content
<u>Belhaj et al.</u>	2010	Oxidative kinetics of salmon oil in bulk and in nanoemulsion stabilized by marine lecithin

Legal Events

Date	Code	Title	Description
Kind code of ref document: A2			
2006-05-26	AK	Designated states	Designated state(s): AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BW BY BZ CA CH CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE EG ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KM KN KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV LY MA MD MG MK MN MW MX MZ NA NG NI NO NZ OM PG PH PL PT RO RU SC SD SE SG SK SL SM SY TJ TM TN TR TT TZ UA UG US UZ VC VN YU ZA ZM ZW
Kind code of ref document: A2			
2006-05-26	AL	Designated countries for regional patents	

Date	Code	Title	Description
			Designated state(s): BW GH GM KE LS MW MZ NA SD SL SZ TZ UG ZM ZW AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR BF BJ CF CG CI CM GA GN GQ GW ML MR NE SN TD TG
2006-08-17	DPE2	Request for preliminary examination filed before expiration of 19th month from priority date (pct application filed from 20040101)	<p>Ref document number: 2587560</p> <p>Country of ref document: CA</p> <p>Ref document number: 183218</p> <p>Country of ref document: IL</p>
2007-05-15	WWE	Wipo information: entry into national phase	<p>Ref document number: 2007542013</p> <p>Country of ref document: JP</p> <p>Ref document number: MX/a/2007/005882</p> <p>Country of ref document: MX</p>
2007-05-16	WWE	Wipo information: entry into national phase	<p>Ref country code: DE</p> <p>Ref document number: 2005816182</p> <p>Country of ref document: EP</p>
2007-06-19	WWE	Wipo information: entry into national phase	<p>Ref document number: 200580046056.X</p> <p>Country of ref document: CN</p>
2007-10-10	WWP	Wipo information: published in national office	<p>Ref document number: 2005816182</p> <p>Country of ref document: EP</p>
2008-01-07	WWE	Wipo information: entry into national phase	<p>Ref document number: 11719519</p> <p>Country of ref document: US</p>
2008-09-23	ENP	Entry into the national phase in:	<p>Ref document number: PI0516802</p> <p>Country of ref document: BR</p>