

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 085**

51 Int. Cl.:

B32B 9/04 (2006.01)

A23B 4/10 (2006.01)

A23B 4/24 (2006.01)

A23L 3/358 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05732916 .1**

96 Fecha de presentación: **04.04.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1737651**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.01.2007**

54 Título: **Método de envasado mejorado que origina y mantiene el color rojo preferido de la carne fresca**

30 Prioridad:
02.04.2004 US 559350 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.04.2012

73 Titular/es:
**CURWOOD, INC.
2200 BADGER AVENUE
OSHKOSH, WISCONSIN 54904, US**

72 Inventor/es:
**SIEGEL, Dan G. y
NELSON, Kevin Philip**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 379 085 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método de envasado mejorado que origina y mantiene el color rojo preferido de la carne fresca.

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención está relacionada con el envasado de productos alimenticios, y más específicamente con un método y una película de envasado adaptada para transferir un material a una superficie del alimento para promocionar una apariencia atractiva del producto alimenticio en el envase.

ANTECEDENTES Y SUMARIO DE LA INVENCION

10 Considerado en si mismo, el color permanece como la característica de calidad más importante de la carne que afecta a su comercialización. Los consumidores utilizan el color como indicador de la frescura. El color de la carga procede de la mioglobina. Esta es una proteína pigmentada compleja que está presente en el tejido muscular de todos los animales. Su función biológica es para el almacenamiento y suministro del oxígeno. Se consigue esta función mediante el oxígeno molecular de unión reversible, por tanto creando una fuente intracelular de oxígeno para la mitocondria. La carne de cerdo y de las aves de corral contienen cantidades inferiores de mioglobina que la ternera, y por tanto tienen un color más claro que la ternera.

15 La mioglobina comprende una porción sin proteína denominada hemo y una porción de proteína denominada como globina. La porción de la proteína es una cadena larga de polipéptidos que determina la configuración tridimensional de la molécula de la mioglobina. La porción de hemo comprende un átomo de hierro en un anillo plano. La porción de la globina rodea al grupo hemo e interactúa de una forma que estabiliza la molécula. El grupo hemo es el centro reactivo de la mioglobina. Tiene un lugar de unión abierto que atrae a un ligando. El ligando tiene que ser suficientemente pequeño para encajar en la cavidad del hemo y poder tener la configuración del electrón apropiada para la unión al átomo de hierro. El oxígeno cumple estos requisitos perfectamente y así es como la mioglobina lleva a cabo su función biológica para transportar el oxígeno desde la sangre a la mitocondria.

20 Cuando el oxígeno entra en la cavidad del hemo, su configuración electrónica cambia la forma de la porción de la globina de la molécula de una forma que afecta a las características de la absorción de la luz. Es la presencia o ausencia de un ligando en la cavidad del hemo, y el ligando en si mismo que afecta a los cambios visibles del color de la mioglobina.

25 Cuando no existe ningún ligando en la cavidad del hemo, la mioglobina está en su estado nativo. Esta forma de la molécula se denomina como deoximioglobina. Su color es púrpura. Cuando el oxígeno está presente en altas concentraciones tales como al nivel de la atmósfera terrestre, es absorbido en la cavidad del hemo y la deoximioglobina llega a convertirse en la oximioglobina. Su color es rojo. Si la tensión del oxígeno llega a ser baja tenderá a disociarse de la molécula de la oximioglobina. Cuando esto tiene lugar existe una tendencia del oxígeno para captar un electrón del átomo de hierro y dejarlo en el estado férrico. Conforme ocurre esto, una molécula de agua se desplaza dentro de la cavidad del hemo y llega a ser el ligando que afecta a la absorción de la luz. Esta forma oxidizada de la mioglobina con H₂O en el grupo hemo prostético se denomina como la metmioglobina y su color es marrón. Cuando el estado químico del hierro cambia desde el estado ferroso (Fe⁺²) al férrico (Fe⁺³), la estructura tridimensional de la parte de la globina cambia de forma que se permita la existencia de agua en la cavidad del hemo. La oxidación del átomo de hierro provoca siempre un color marrón.

30 Otras variables que afectan a la estabilidad de la porción de la globina afectan también a la afinidad del grupo hemo para el oxígeno, y a la tendencia del estado químico del átomo de hierro para llegar a oxidarse. La acidez y la alta temperatura, tales como están asociadas con la cocción, pueden desnaturalizar la parte de la globina, conduciendo así a la inestabilidad del grupo hemo. En la ausencia de los ligandos de estabilización, la oxidación del hierro hemo es automática cuando la globina se desnaturaliza.

35 En la carne fresca (tejido muscular postmortem) el oxígeno está continuamente en asociación y disociación del complejo del hemo. así pues, es la abundancia relativa de las tres formas del pigmento muscular lo que determina el color visual de la carne fresca. En resumen, incluyen la deoximioglobina (mioglobina reducida), que es púrpura; la oximioglobina (mioglobina oxigenada) que es roja; y la metmioglobina (mioglobina oxidizada) que es marrón.

40 La forma de la deoximioglobina domina inmediatamente después de que el animal sea sacrificado. así pues, la carne de corte fresca tiene un color púrpura. Este color púrpura puede persistir durante un periodo largo de tiempo si el pigmento no está expuesto al oxígeno. El corte expone el pigmento al oxígeno en la atmósfera, y el color púrpura se convierte rápidamente a un color rojo brillante (oximioglobina) o al marrón (metmioglobina). Incluso aunque la deoximioglobina es técnicamente más fresca, es el color rojo de la carne lo que utilizan los consumidores como su criterio primario para la percepción de la frescura del producto.

45 Los cambios en los porcentajes relativos de cada una de estas formas continúan dando lugar cuando más tiempo se exponga la carne fresca al oxígeno. La conversión inmediata del color púrpura al color rojo brillante deseable o al color marrón no deseable dependen de la presión parcial del oxígeno en la superficie. El color púrpura está favorecido para los niveles muy bajos de oxígeno. Domina para los niveles de 0-0,2%. El color marrón está

favorecido cuando la presión del oxígeno parcial es solo ligeramente superior (0,2% al 5,0%). La discriminación del consumidor comienza cuando la cantidad relativa de la metmioglobina es del 20%. El color marrón distintivo es evidente para el 40% de metmioglobina, lo cual típicamente hace que la carne no pueda venderse.

5 Existen reacciones bioquímicas que tienen lugar en el tejido muscular después de la muerte que son importantes para el color de la carne fresca. Estas reacciones están provocadas por la presencia de enzimas glicolíticas activas que convierten el oxígeno en dióxido de carbono. El efecto sobre el color de la carne es la presencia de coenzimas reductoras que continuamente convierten la metmioglobina de vuelta a la deoximioglobina. Estas coenzimas reductoras se denominan reductasas de metmioglobina, y su actividad se denomina como "MRA", que es una abreviatura de la actividad de reducción de la metmioglobina de retorno a su estado natural de la deoximioglobina. 10 Se pierde cuando los substratos oxidizables quedan mermados o cuando el calor o los ácidos desnaturalizan las enzimas. Cuando las enzimas pierden su actividad o bien se desnaturalizan, el hierro del pigmento del hemo oxidiza automáticamente a la forma de la metmioglobina, y entonces se estabiliza y domina el color marrón.

15 El MRA persiste durante un periodo de tiempo posterior a la muerte dependiendo de la cantidad de exposición del tejido de la carne al oxígeno. Durante este tiempo, el oxígeno está consumido continuamente por el tejido de la carne. La velocidad de consumo del oxígeno se denomina como "OCR". Cuando la carne que tiene un alto valor de OCR se expone al oxígeno la tensión se reduce rápidamente, de forma que la metmioglobina está favorecida por debajo de la superficie de visión. Si está cerca de la superficie de visión, esto afecta al color percibido de la carne. El MRA es importante para minimizar esta capa de metmioglobina que se forma entre la superficie brillante y el interior púrpura. Conforme se desgasta el MRA, el grosor de la capa marrón de metmioglobina aumenta y migra 20 hacia la superficie, concluyendo así la visión vivaz. Cuando el MRA es alto, la capa de metmioglobina es delgada y algunas veces no es visible a la vista.

25 Existe una relación práctica del MRA y del OCR para las especificaciones de un envase que tenga por objeto la venta al por menor, con el fin de prolongar la apariencia deseable de la carne en todo lo posible. Los envases sellados herméticamente con películas que son una barrera para el oxígeno, provocarán una baja tensión del oxígeno sobre la superficie de la carne. así pues, la formación de la metmioglobina tendrá lugar y la superficie de visión cambiará a un color marrón no deseable. No obstante, si el OCR es suficientemente alto para mantenerse por delante del oxígeno que migra a través de la película del envase, y el MRA es suficientemente bueno para reducir la metmioglobina que se forma en la superficie, la deoximioglobina nativa reemplazará a la metmioglobina. Después de un periodo de tiempo, el color percibido cambiará de marrón a púrpura. Ambos colores son inaceptables para el consumidor. Por esta razón, el envasado al vacío en sí mismo ha sido históricamente un formato inaceptable para la carne fresca. Por el contrario, el envasado al vacío es el formato de selección para las carnes cocinadas y procesadas por curación en donde el pigmento de mioglobina está desnaturalizado por calor y estabilizado por la presencia de nitritos. Cuando el oxígeno se elimina de un envase de carne procesada y curada, el color y el sabor del producto se deterioran en forma más lenta que cuando está presente el oxígeno. 30

35 Algunas aplicaciones de carne fresca son adecuadas para el envasado al vacío debido a sus ventajas inherentes en la protección de la calidad del producto. Por ejemplo, el envasado al vacío se utiliza comúnmente para primales de venta al por mayor y subprimales así como también para filetes de vaca congelados. El color del producto no es crítico en estas aplicaciones. No obstante, el color de los cortes al por menor es muy crítico y el es inaceptable el color provocado por el envasado al vacío. así pues, la industria no ha sido capaz de capitalizar las ventajas del envasado al vacío para las aplicaciones preparadas en cajas. 40

45 Tal como se ha mencionado anteriormente, el grupo hemo protésico es responsable del color. La literatura relevante nos enseña que los ligandos distintos al oxígeno o el agua también afectan al color de la carne. Por ejemplo, la cianida y la fluorina provocan un color marrón, el monóxido de carbono (CO) provoca que el color rojo brillante preferido y el óxido nítrico (NO) provoca un color rojo apagado sin brillo. En particular, los métodos de tratamiento de la carne fresca con monóxido de carbono se han desarrollado para las aplicaciones en envasado en cajas. El complejo de mioglobina de color rojo brillante se denomina como carboximioglobina.

50 El nitrito de sodio afecta también al color al añadirse a la carne. Este aditivo aprobado es un conocido preservativo conocido comúnmente en el proceso de curación para los productos tales como el jamón cocido, carne en lonchas, mortadela italiana, y perritos calientes. Sus efectos sobre el color de la carne y el crecimiento bacteriano son la base de su amplio uso en la industria cárnica. Casi inmediatamente después de su adición, el color de la carne sin tratar se cambia a un marrón grisáceo. Esto es un hecho experimentado comúnmente. El pigmento asociado con el color marrón característico de la carne curada se denomina algunas veces como la metmioglobina de óxido nítrico. Se ha mostrado que el nitrito se reduce a gas de óxido nítrico con la disolución en jugos de carne. El óxido nítrico es la molécula paramagnética estable termalmente más conocida y simple (es decir, una molécula con un electrón impar). 55 Al producirse el contacto con la carne sin tratar en la presencia de oxígeno, el nitrito y el óxido nítrico cambian el color marrón mediante la activación de la disociación del oxígeno a partir del complejo de la oximioglobina. La presencia del oxígeno oxida el óxido nítrico disponible para obtener el nitrito, reduciendo así su disponibilidad para asociarse con la molécula de mioglobina. Durante los procesos de la conversión, el grupo hemo pierde un electrón formándose así la metmioglobina de color marrón.

En la cocción en la presencia del óxido nítrico, la porción de globina de la molécula de metmioglobina se desnaturaliza y el óxido nítrico es atraído a la cavidad del hemo. Puesto que el óxido nítrico tiene un electrón impar, su presencia en el grupo hemo activa la reducción de átomo de hierro de retorno a su estado ferroso. El color cambia a rosa o marrón, dependiendo de la cantidad relativa de mioglobina en el tejido muscular. El cerdo o las aves de corral curados y cocinados son de color rosa y la ternera curada y cocinada es de un color granate.

El complejo de mioglobina desnaturalizado (cocinado) con óxido nítrico como su ligando se denomina como nitrosohemocromo. En la ausencia de oxígeno este pigmento es muy estable, aunque sin embargo la presencia de oxígeno oxida eventualmente el nitrosohemocromo y el color cambia a marrón grisáceo. Como resultado de ello, el formato de envasado de selección para la carne procesada es el envasado al vacío con una película de barrera. Esto protege el nitrosohemocromo de la oxidación por el oxígeno, de forma que el color es estable durante meses.

El formato de envasado convencional utilizado por el tendero de venta al por menor para la carne fresca es extender una película de PVC delgada alrededor de una bandeja de gomespuma que soporte el producto. La película es permeable al oxígeno de forma que el color inicial de la carne sea rojo brillante. No obstante, la vida útil de almacenaje para el color rojo brillante es solo de aproximadamente tres días. Así pues, este formato del envasado no es deseable porque el color llega a ser frecuentemente inaceptable antes de que pueda exhibirse o venderse. Como resultado de ello, se requiere un formato de envasado que mantenga el color de la carne fresca durante un periodo más largo de tiempo para la operación de envasado centralizado.

Como alternativa, puede utilizarse una bandeja con atmósfera modificada de alto contenido de oxígeno. En el momento actual, es el formato de envasado más utilizado comúnmente. Las bandejas preformadas de barrera de oxígeno de este tipo se rellenan y se sellan en equipos de alta velocidad.

La bandeja está formada típicamente por gomespuma con una capa barrera de oxígeno o bien de plástico rígido de barrera de oxígeno. Un gas rico en oxígeno es entonces introducido en la bandeja antes de sellar herméticamente con una película transparente sobre la parte superior de la bandeja. En este caso, la película utilizada para la tapa tiene también una película de barrera de oxígeno así como también unas ligeras propiedades de encogimiento ligero. El producto está en forma floja dentro del envase, en donde la película no hace contacto con la carne de forma tal que existe un espacio considerable entre la película y el producto, permitiendo que el gas afecte al color de la carne. Los envasadores centralizados o regionales fabrican normalmente unos cortes de músculos completos y picadillo de ternera con este tipo de envase. La atmósfera de alto contenido en oxígeno en el envase crea un color radiante que dura más tiempo cuando se compara con la carne que se exponga a unos niveles de oxígeno atmosférico. La vida útil obtenible máxima es de aproximadamente 14 días para el picadillo de ternera, y de 10 días para los cortes completos de músculos. Puesto que pertenece a la atmósfera modificada dentro de estos envases, la solución más común es utilizar una mezcla que contenga el 60-80% de oxígeno y el dióxido de carbono de equilibrio. La presión parcial de oxígeno en la superficie de la carne suministra el oxígeno suficiente para la actividad de las enzimas así como también las reacciones con la mioglobina. El pigmento de la mioglobina superficial se convierte a oximioglobina antes de la respiración del tejido consuma el oxígeno en exceso, y el resultado es la formación de una capa más gruesa de la oximioglobina superficial, y en consecuencia una extensión de la vida útil de la visualización. No obstante, conforme la MRA se reduce hacia el final de la vida útil de visualización del color, la capa gruesa de oximioglobina se oxida para pasar a la metmioglobina.

El formato de envasado alto en oxígeno tiene sus inconvenientes adicionales también. Más específicamente, la vida útil de visualización actual es mucho más corta de 14 días porque la exposición a la luz cataliza o bien acelera la oxidación del color rojo brillante hacia el marrón no deseable. Además de ello, los cortes de músculos enteros se degeneran más rápidamente que los productos de la carne picada al exponerlos a la luz. Como resultado de ello, incorporan el precio y se imprime con una fecha de venta de tres días al nivel de la tienda, reduciendo notablemente la duración de la venta disponible para la carne. Así mismo, la rancidez oxidativa, el desarrollo del núcleo de la metmioglobina y el aditamiento de colorante prematuro son temas de la calidad debidos a la larga exposición de un nivel elevado de oxígeno. Además de ello, el espacio característico en el envase individual ocupa un espacio en la caja, incrementando por tanto los gastos de envío y de almacenamiento. El espacio superficial es menos atractivo para el consumidor que la pieza envuelta herméticamente de la carne.

Recientemente, el uso del monóxido de carbono fue aprobado como un componente del gas utilizado para el envase rápido de atmósfera modificada. Se ha mostrado que realmente se amplía la vida útil de almacenamiento. Tal como se expuso previamente, cuando el monóxido de carbono es el ligando del complejo de la mioglobina, se desarrollará el color rojo preferido brillante. Este es un método muy adecuado para ampliar la vida útil del color, y la industria está actualmente persiguiendo varias aplicaciones comerciales para este fin. Este tipo de envase de atmósfera modificada no tendrá oxígeno, y solamente el 0,4% de monóxido de carbono producirá el efecto deseado. Se requiere un espacio mediante este método y el desarrollo del color rojo brillante preferido se frustrará en cualquier lugar en que exista un contacto entre la carne y la película. Las patentes de los EE.UU. números 4522835, 6113962, 6270829 y 6521275 describen métodos que utilizan el monóxido de carbono y otros gases para mantener el color deseable de la carne fresca.

Otra solución utilizada por algunos envasadores es permitir el envasado centralizado, y tener una economía escalada para usar el formato de envoltura de PVC convencional con esta película permeable al oxígeno dentro de

- otro envase de barrera de oxígeno. Uno o más de estos envases convencionales se encuentran envueltos en un envase maestro que esta enrojecido con un gas de bajo o alto contenido en oxígeno para ampliar la vida de almacenamiento de los envases contenidos. Si se usa un gas de bajo contenido en oxígeno, la carne es radiante cuando las bandejas individuales se retiran de su envase maestro. Se realiza un excelente trabajo al ampliar la vida útil del color, pero algunas veces es difícil de conseguir la frescura, porque los niveles de oxígeno atmosférico no penetran adecuadamente por la película que cubre la superficie de la carne. La solución del gas de alto contenido de oxígeno está limitada a un nivel regional de la distribución, porque la vida útil del almacenamiento es más corta que los envases con atmósfera modificada baja en oxígeno anteriormente descrita. Como tal, la solución del envase maestro es más utilizada comúnmente para el cerdo y las aves de corral.
- Otros formatos del envase para mejorar la apariencia de los productos alimenticios envasados han sido expuestos por otros en la industria. Por ejemplo, uno de tales formatos utiliza el monóxido de carbono (CO) como parte del gas que se utiliza en un envase maestro exterior o secundario. El monóxido de carbono penetra en el envase interno permeable y afecta al color del producto alimenticio de una forma similar al oxígeno, provocando que el producto alimenticio tenga una apariencia de frescura. No obstante, puesto que no existe oxígeno en el gas incluyendo el monóxido de carbono que está introducido en el envase para oxidizar la mioglobina, el color rojo desarrollado por el monóxido de carbono es más estable. En consecuencia, dura más que el color rojo provocado por el oxígeno. Esta ampliación del tiempo antes de que el color rojo se vuelva marrón incrementa consecuentemente el atractivo del producto alimenticio para el consumidor y la probabilidad de la venta del producto a un consumidor. No obstante, el formato libre de oxígeno / monóxido de carbono requiere un equipo especial de envasado y un envase exterior adicional para llevar a cabo el efecto deseado.
- Además de los formatos mencionados anteriormente, se han usado una amplia variedad de otros aditivos y gases, que se han expuesto en la técnica anterior, para mejorar o ampliar la vida útil bacteriológica y el color de la carne fresca. Por ejemplo, la patente de los EE.UU. número 4683139 describe un método para mejorar y mantener el color de la carne fresca durante dos semanas. El método utiliza aditivos directos que incluyen sales de fosfatos, ácido ascórbico, o sales de metales alcalinos, y un agente quelante, tal como el ácido cítrico, en combinación con una atmósfera de envasado modificado. Esta patente, y las referencias aquí citadas, se refieren a la estabilización del color de la carne fresca que está provocada por la presencia de oxígeno.
- Varias patentes describen también el uso de gases presurizados como unos medios para tratar la carne antes del envasado, para intensificar y estabilizar el color rojo preferido. La patente de los EE.UU. número 6716464 expone el uso del gas oxígeno de esta forma. De nuevo, estos métodos realzan la importancia del color rojo de la carne fresca.
- Otros métodos que intercambian activamente la atmósfera del envase para cambiar el color de la carne se encuentran descritos en las patentes de los EE.UU. números 5481852, y 5989613. La vida útil de visualización de los envases formados por estos métodos es muy corta y se usa el oxígeno como el agente para provocar el cambio del color. De forma similar, el método descrito en las patentes de los EE.UU. número 5866184 y 5711978 utilizan las perforaciones en la bandeja o en la tapa de un envase de atmósfera modificada para permitir la entrada pasiva del oxígeno en la superficie de la carne al mismo tiempo junto antes de la presentación de la venta al por menor. Las patentes de los EE.UU. números 5759650, 5591468 y 4055672 describen unos métodos en donde una película de barrera exterior se retira dejando detrás una capa o película permeable. Cuando la capa barrera se retira justo antes de su visualización, el oxígeno atmosférico se difunde dentro de la superficie de la carne, provocando el cambio de color preferido. Adicionalmente, las patentes de los EE.UU. números 5989610, 5597599 y 5352467 describen el uso de una amplia variedad de gases y aditivos. Todos estos métodos son in tentativas de provocar y mantener la forma oxigenada (roja) del pigmento de la carne durante un periodo ampliado de tiempo.
- Las patentes de los EE.UU. números 6046243, 5965264 y 5888528 están relacionadas con el encapsulado y subsiguiente liberación de gases biocidas para el fin de retardar, controlar, matar o para prevenir la contaminación microbiológica. El nitrito y el óxido nítrico se mencionan en las patentes como unos agentes para conseguir estos efectos específicos. La aplicaciones del envasado de la carne se mencionan también más específicamente con respecto al dióxido de cloro como el agente activo antibacteriano. La solicitud de la patente de los EE.UU. 2004/0137202 expone un método para el revestimiento de una superficie de una película de contacto de una envoltura de un producto alimenticio con ingredientes o agentes activos que producen una variedad de efectos secundarios o funciones. El nitrito se menciona en este método para la obtención de una función preservativa.
- Adicionalmente, varias patentes exponen el uso del nitrito en el material de envasado como un inhibidor de la corrosión. Se incluyen las patentes de los EE.UU. números 6533962, 6465109, 6033599 y 5281471. La patente de los EE.UU. número 5271471 es una amplia exposición que menciona también los productos alimenticios para el envasado al vacío.
- El documento WO-A-2004/039683 expone una envoltura multifuncional para productos alimenticios que comprenden una membrana de material, un adhesivo, y al menos una función secundaria. La membrana del material está provista con una pluralidad de salientes integrales con la membrana del material y teniendo espacios intermedios. El adhesivo está dispuesto dentro de los espacios entre los salientes. Al menos una función secundaria puede ser unos medios químicos o unos medios físicos y dispuestos dentro del adhesivo, la membrana del material, y/o los salientes.

En el documento US-A-2001/0055640 un artículo alimenticio fresco está envuelto en un material de envasado que comprende un substrato adecuado para el contacto con el alimento y una capa de tratamiento del alimento que comprende una cantidad predeterminada de adhesivo comestible aplicado a una superficie de contacto del alimento del substrato y un agente de curado o marinado mezclado, retenido y calibrado por medio del adhesivo.

5 El documento WO-A-03/009709 expone un método de fabricación de un envase de atmósfera modificada, el cual comprende un primer envase que incluye una porción sin barrera substancialmente permeable al oxígeno. Se coloca un corte pequeño de carne no tratada dentro del primer envase y se sella el primer envase. Se suministra un segundo envase sustancialmente impermeable al oxígeno. El primer paquete está cubierto con el segundo envase sin sellar el segundo envase, para crear una cavidad entre el primer y segundo envases. La mezcla de gases es suministrada a la cavidad.

10 El documento EP-A-0473091 expone un artículo de película extruida, tal como una bolsa, la cual comprende una mezcla de un polímero termoplástico tal como el acetato de vinilo etileno y un polímero de óxido olefínico tal como un poli (óxido de etileno), con un modificador tal como un humo líquido absorbido en la mezcla. El modificador es transportable desde la película a una superficie de recepción tal como un cuerpo alimenticio en una relación de transferencia fluida con la película.

15 El resumen inglés del documento JP-A-57-155975 se refiere a un producto alimenticio, especialmente un producto cárnico procesado tal como el jamón cocido, salchichas, etc., que está envuelto con una película de un agente apenas soluble que contiene un colorante natural o sintético, sabor, componente de curado, etc., que resiste el proceso del envasado de la carne sin tratar o los productos de carne en bruto a la temperatura ambiente, pero que se disuelve a una temperatura del proceso de ebullición normal.

20 El documento WO-A-96/14760 expone un método de ampliación de la vida útil de almacenamiento de los productos alimenticios frescos, tales como la carne, aves de corral, alimentos marinos, verduras y frutas, que utiliza una hoja que comprende una película con una capa de adhesivo y un agente de curado o marinado fijado a la película mediante el adhesivo. El alimento está sellado en la hoja, con el agente de curado o marinado en contacto íntimo con el alimento, y en donde el envase está mantenido a una temperatura de aproximadamente 0°C hasta que el alimento esté substancialmente curado o marinado.

25 El documento US-A-2925346 expone un proceso de envasado para productos de carne curados, para proporcionar un producto coloreado en forma atractiva y brillante, y para inhibir la degradación del color en el mencionado producto. El proceso comprende: colocación del producto en un envase, extraer el oxígeno del producto y el envase, rellenando el envase con un óxido de nitrógeno, y después sellando el mencionado envase.

30 Las tecnologías anteriores están relacionadas con métodos para influir en el color de la carne utilizando tratamientos pasivos o activos de la carne con gases o productos químicos. Algunos de estos métodos utilizan también las propiedades físicas del envase para ayudar a la transformación del color de la carne fresca, que incluyen barreras pelables, perforaciones, y envases con múltiples capas de películas. No obstante, ninguna de estas tecnologías nos enseñan nada sobre la selección del color rojo preferido de la carne fresca al utilizar el nitrito, nitrato o bien el óxido nítrico. Además de ello, ninguno de estos métodos son capaces de crear y mantener el color rojo preferido de la carne fresca en un envase al vacío.

35 En consecuencia, es deseable el desarrollo de un nuevo formato de envasado y pueda crear y mantener el color rojo visualizado del producto cárnico y que tenga la apariencia en la que se ofrece al consumidor con un formato de envasado tradicional.

SUMARIO DE LA INVENCION

40 Es un objeto primario de la presente invención el poder originar y mantener el color rojo preferido sobre la superficie de la carne fresca. El color de interés es el asociado típicamente con la carne fresca que se haya expuesto al oxígeno para crear una forma de rojo oxigenado del pigmento de la carne. El presente método consigue este objetivo mediante el uso de compuestos conteniendo óxido de nitrógeno, por ejemplo un compuesto de nitrito o nitrato en un formato de envasado que amplíe significativamente el color deseable de un producto alimenticio de la carne. Más específicamente, la presente invención provoca y mantiene el color rojo preferido por el uso de un compuesto conteniendo óxido de nitrógeno, por ejemplo un compuesto de nitrito o nitrato de una forma que permita la reacción con el pigmento de mioglobina de la carne, para formar la nitroximioglobina tal como se ha definido aquí.

45 La presente invención proporciona una película de envasado del alimento según se expone en la reivindicación 1, a cuya referencia se hace alusión aquí. Las características preferidas aunque opcionales de la película se exponen en las reivindicaciones 2 a 10. La invención proporciona también un contenedor de envasado de acuerdo con la reivindicación 11 y un método de envasado del producto alimenticio de acuerdo con la reivindicación 14, en donde el envase y el método utilizan una película de acuerdo con la invención. Las reivindicaciones 12 y 13 y 15 a 19 exponen las características preferidas aunque opcionales del envase y del método, respectivamente. La reivindicación 20 expone una carne envasada al vacío provista por la invención y que utiliza una película de acuerdo con la invención.

5 El presente método lleva a cabo los objetivos mediante la creación de las condiciones dentro del envase del alimento de la carne que permitan la formación de la nitroximioglobina. Más específicamente, se ha encontrado que cuando la carne sin tratar se expone al envasado al vacío con nitrito de sodio después de un envasado al vacío en una película de barrera, su color cambia desde el rojo al marrón en unos minutos. No obstante, sorprendentemente e inesperadamente después de un periodo de tiempo (1-5 días) el color cambia de nuevo al rojo brillante. así pues, durante este periodo de tiempo el pigmento predominante sobre la superficie de la carne cambia desde la oximioglobina a la metmioglobina y a la nitroximioglobina. Esto se debe a la eliminación del oxígeno y a la reducción de la metmioglobina que permite la formación de la nitroximioglobina. El vacío que se aplica durante la etapa de envasado no es capaz de eliminar el oxígeno que se absorbió en la superficie de la carne porque estaba unido en la cavidad del hemo del complejo de la mioglobina. No obstante, el OCR y el MRA de la carne son capaces de eliminar este oxígeno y de poder reducir los pigmentos de la metmioglobina restante. Se pueden precisar de varios días para permitir que transcurra el tiempo suficiente para que ocurra esto. Una vez que se reduzcan los pigmentos de la metmioglobina, los pigmentos de nitroximioglobina comienzan a dominar y el color sobre la superficie del producto cárnico retorna al rojo brillante preferido.

15 Es otro objeto de la presente invención el crear unas condiciones que permitan que se forme la nitroximioglobina sobre las superficies visibles de la carne sin que se extienda a través del grosor de la carne. Más específicamente, un nitrito o nitrato se pulveriza o se incorpora en la película de envasado, que forma la capa sellante para la película que se posiciona directamente y en contacto con el producto alimenticio. La cantidad de nitrito para que afecte a la conversión eficiente de la deoximioglobina a la deoximioglobina de la superficie está relacionada con la concentración de las moléculas de mioglobina que estén presentes de forma natural en el producto cárnico que se esté envasando. Esta cantidad varía notablemente entre los tipos de las carnes, en donde la ternera y el cordero son mayores que el cerdo y las aves de corral. Además de ello, existen variaciones en la concentración de la molécula de mioglobina entre los animales individuales, y su edad, sexo o raza. El tipo de músculo individual y las condiciones del sacrificio además afectan a la velocidad y eficiencia de la conversión de las moléculas de mioglobina. así pues, la presente invención se utiliza para provocar la nitrosimioglobina solo sobre la superficie visual de la carne fresca dejando el centro del producto en su estado de mioglobina natural. Específicamente, la profundidad deseada de la penetración del color mejorada provista por el método es preferiblemente menor que en aproximadamente 10 mm, y más preferiblemente menor que aproximadamente 6 mm.

30 Numerosos objetos, características y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada tomada conjuntamente con las figuras de los dibujos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los dibujos ilustran el mejor modo contemplado normalmente en la práctica de la presente invención.

En los dibujos:

35 La figura 1 es una vista isométrica de un envase que incorpora la película de envasado que contiene un óxido de nitrógeno;

La figura 2A es una vista en sección transversal de la película de envasado de la figura 1, en donde el compuesto que contiene el nitrógeno se pulveriza sobre la película;

La figura 2B es una vista en sección transversal de la película de envasado de la figura 1, en donde el óxido de nitrógeno se incorpora en la película; y

40 La figura 3 es una vista isométrica de un envase al vacío que incorpora la película de envasado de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

45 El complejo de mioglobina de óxido nítrico desnaturalizado es de la mayor importancia para el método de la invención presente. Las exposiciones científicas actuales describen la "metmioglobina de óxido nítrico" como el pigmento que se forma a partir de la exposición de la carne sin tratar al nitrito. Se ha realizado poca investigación sobre la forma reducida de este pigmento. La terminología del pigmento es inconsistente. Los investigadores lo denominan como "mioglobina de óxido nítrico", "nitrosomioglobina", o bien "nitrosilhemocromagen" entre otros términos. Con el fin de evitar confusiones, en este documento la forma desnaturalizada y reducida del complejo de mioglobina de óxido nítrico se denominará como nitroximioglobina.

50 Tal como se expuso anteriormente, la superficie de visión de la carne fresca no tratada es actualmente la combinación de tres formas de la mioglobina. Los pigmentos sobre la superficie y la subsuperficie contribuyen al color. Cuando la carne se expone a la atmósfera, la oximioglobina domina el porcentaje relativo de los pigmentos y el color es de un rojo brillante. Cuando la carne fresca sin tratar se expone al óxido nítrico, la metmioglobina domina en la superficie y el color es marrón. No obstante, por debajo la superficie el color de la carne es rojo apagado y en la zona profunda en el núcleo el color es rojo brillante. El color percibido de la carne tratada con nitrito es una combinación de cuatro pigmentos que incluyen la nitroximioglobina. Si no está presente el oxígeno y la

metmioglobina se reduce a deoximioglobina, la forma de la nitroximioglobina comenzará a tener un exceso de las otras tres formas. Las condiciones tienen que ser las justamente correctas para la reducción de toda la metmioglobina. Los resultados de los experimentos con el método de la presente invención sugiere que el color de la nitroximioglobina es el mismo que la oximioglobina y la carboximioglobina. así pues, cuando la nitroximioglobina es la forma predominante del pigmento de la mioglobina sobre la superficie de la carne, el color percibido es el rojo brillante.

Con referencia a continuación a las figuras del dibujo en donde los numerales de referencia iguales designan partes iguales a través de toda la exposición, el envase de alimento de acuerdo con la presente invención, tal como una bandeja, se ilustra en la figura 1 y generalmente en 10. El envase 10 puede tener cualquier forma deseada, dependiendo del tamaño y la configuración del producto alimenticio 12, que tiene una superficie de visión 100 que estará contenida en el mismo. De acuerdo con esta invención, el método puede emplearse ventajosamente con cualquier tejido de mioglobina o hemoglobina, y tiene una especial relevancia para los productos alimenticios recogidos a partir de: la ganadería tal como la ternera, cerdo, cordero, oveja, pollo o pavo; caza tal como el venado, la codorniz, y los patos; y pescado, industria de la pesca o bien productos del mar. Las frases de "producto alimenticio de carne", o bien "producto alimenticio" usadas a través de esta solicitud se refieren a cualquiera de los tipos de referencia de la carne. La carne puede estar en cualquiera de los tipos anteriores de la carne. La carne puede tener una amplia variedad de formas incluyendo los primales, subprimales, y cortes de venta al por menor, así como también en forma de picadillo, desmenuzada o bien mezclada.

Además de ello, el envase 10 puede estar formado por cualquier número de materiales adecuados, tales como la gomespuma y materiales de plástico, los cuales son bien conocidos para su uso en la formación de los envases de productos alimenticios o bandejas 10. Realmente, la película sola puede utilizarse para el envasado del alimento por los medios de una bolsa en donde se empaquete al vacío sobre la carne, y la película puede ser encogible o no por calor. En una realización preferida en particular, el producto alimenticio 12 es una carne tal como la carne roja y fresca que tiene una superficie 13a superior de la carne, y una superficie inferior opuesta (no mostrada) conectada por una superficie 13b de la pared lateral de la carne continua, la cual está envasada por una película de acuerdo con la presente invención. En un envase preferido, el alimento está empaquetado al vacío en una bandeja tal como la bandeja de envasado 10, que incluye una pared inferior 14, un par de paredes laterales 16 que se extienden hacia arriba desde la pared inferior 14, y un par de paredes extremas 18 que se extienden hacia arriba desde la pared 14 del fondo, y conectadas a las paredes laterales 16. Las respectivas paredes 14, 16 y 18 forman la bandeja de envase 10, que forman un envase 20 dentro del cual puede posicionarse el producto alimenticio 12. El producto alimenticio 12 está retenido dentro de la bandeja del paquete 10 por una película de envasado 22 posicionado sobre el producto alimenticio 12 y la bandeja 10, y asegurado en cada extremo a la bandeja 10. La película de envasado 22 puede asegurarse a la bandeja de envasado 10 mediante cualquier forma adecuada, tal como por encogimiento al calor, sellado al calor, con un adhesivo o bien cualquier otro método adecuado.

Con referencia ahora a las figuras 2A y 2B, la película de envasado 22 puede formarse a partir de cualquier material de envasado transparente al menos, y pudiendo formarse para que tenga una o más capas. En una realización preferida, la película 22 incluye varias capas para permitir que la película 22 funcione en forma móvil para sus fines perseguidos. En una realización preferida en particular, la película de envasado 22 incluye una capa de sellado interna 24, que tiene una superficie de contacto de la carne 25, y una capa exterior 26. Adicionalmente, una o más capas internas 28a y 28b pueden incorporarse dentro de la película de envasado 22. La invención contempla el uso de películas que tengan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 o más capas.

La capa de sellado 24 incluye un óxido de nitrógeno, un compuesto 30 de nitrito o nitrato que se utiliza para controlar el color mostrado del producto alimenticio 12. A continuación, el compuesto de nitrato o nitrito 30 se aplica o se incorpora en la formación de la capa 24, y opcionalmente las capas 26 y 28. El compuesto 30 puede aplicarse a la superficie de contacto de la carne 25 de la capa 24, o bien incorporarse en la capa de sellado 24 de cualquier forma convencional, en tanto que se disperse uniformemente sobre la superficie de contacto 25 de la capa 24 y/o a través de la capa total 24 para permitir cualquier longitud de la película 22 incorporando la capa 24 el poder incluir aproximadamente unas cantidades similares del compuesto 30 dentro de la capa de sellado 24 para una transferencia uniforme de la carne por la superficie 25. En la realización en donde el compuesto 30 se incorpora dentro de la capa de sellado 24, el grosor de la capa de sellado 24 se ajusta para optimizar la migración del compuesto 30 desde la capa 24 con el contacto con las superficies superior y lateral 13a y 13b del producto alimenticio 12. El grosor de la capa y/o la cantidad del compuesto 30 para la capa 24 puede ajustarse así para variar la velocidad de la migración del compuesto 30 fuera de la capa 24, tal como se desee. así mismo, la película 22 puede formarse también con una capa de adhesivo 34 dispuesta entre las capas 24 y 28 de la película 22. El adhesivo 34 puede contener el compuesto 30 que contiene nitrógeno, con el fin de liberar el compuesto 30 a través de la capa 24 de una manera controlada dependiendo de los materiales utilizados en la formación de la capa 24.

EXPERIMENTOS

La película de envasado 22 de esta invención se desarrolló utilizando unos experimentos en los cuales se pulverizaron una diversidad de productos químicos sobre la carne sin tratar con antelación al envasado al vacío. Los productos químicos utilizados fueron varios agentes reductores y agentes oxidantes, que se probaron en un intento para afectar a la actividad de reducción de la mioglobina (MRA) y con una tasa de consumo de oxígeno (OCR) de la

carne sin tratar. El objetivo fue el poder estabilizar las condiciones respiratorias de la carne, con el fin de retardar la oxidación de la mioglobina después de la exposición al oxígeno. Se evaluaron también los aditivos de la carne utilizados comúnmente. Los productos químicos incluían una diversidad de fosfatos, sulfitos, ácidos y álcalis, sales, distintas formas del ácido ascórbico, antioxidantes, agentes de aislamiento del oxígeno, extractos de plantas tales como el extracto de romero, y otros que están más allá de esta exposición y no necesariamente relacionados con esta exposición.

En el curso de estos experimentos, el nitrito de sodio y el nitrato de sodio fueron comprobados. Se encontró que las cantidades pequeñas de nitrito o nitrato afectaban al color de la carne envasada al vacío. Más específicamente, cuando el nitrito fue recubierto sobre la superficie de la película de contacto interna de un envase al vacío, el color pasaba al marrón inmediatamente después de evacuar el oxígeno de la superficie de visión. No obstante, inesperada y sorprendentemente el color rojo preferido desplazaba gradualmente al color marrón y permanecía estable durante varios meses.

Como resultado de las pruebas ejecutadas, se cree que el gas de óxido nítrico (NO) se forma como resultado de la reducción del nitrito en el envase, y este gas afecta al color del producto alimenticio de la carne. El gas del óxido nítrico se cree que tiene un efecto similar al que tiene el gas del monóxido de carbono. Las pruebas en donde los productos alimenticios de la carne se pusieron en contacto con el nitrito, mostraron que el color brillante tiene lugar solo en la ausencia del oxígeno. Es la cantidad inicialmente pequeña del oxígeno residual lo que provoca la coloración inicial del producto alimenticio. Se encontró que cuando el oxígeno residual es alto, se precisa de un periodo mayor de tiempo para que el color marrón inicial sea reemplazado por el color rojo preferido. En los experimentos iniciales, se precisaron cinco días para que el color rojo se pudiera desarrollar totalmente. La frescura del músculo y el corte específico afectan a este "tiempo radiante". así mismo, cuando se usa una película barrera deficiente para el material de envasado, se amplía el tiempo necesario para conseguir el aspecto radiante. Esto es porque el oxígeno migra a través de la película provocando y manteniendo el color marrón o bien oscuro de la carne dentro.

En los esfuerzos para acortar el tiempo de pérdida de brillo, se utilizaron los tiempos de vacío ampliados durante el envasado del producto alimenticio. Se observó que cuando se aplicaba un nivel de vacío alto, disminuía el tiempo de pérdida del brillo. Con los niveles de vacío altos, se observó también que cuando la superficie del producto cárnico se pulverizaba, o de cualquier manera se revestía con una solución basada en el agua del nitrito, el tiempo de pérdida del brillo podía reducirse hasta aproximadamente 60 horas. Al pulverizar la solución de nitrito, o aplicada de cualquier forma, dentro de la superficie del envase y se permitía el secado antes del envasado, el tiempo de pérdida del brillo se reducía en aproximadamente 48 horas. Adicionalmente, se observó que en general el tiempo de pérdida del brillo era más corto para el cerdo que para la ternera. Para el cerdo se requería un valor menor de 24 horas. El cerdo mejorado (cerdo con aproximadamente el 10% o menos de mezcla añadida de agua, sal y fosfato) mostraba un tiempo de pérdida de brillo más corto que el cerdo no mejorado. La ternera con un periodo postmortem de 20 días requería el tiempo de pérdida de brillo más largo de hasta 70 horas. Por el contrario, la ternera con un postmortem de 10 días perdía el brillo en 24 horas. Esto demuestra que el régimen más alto de consumo del oxígeno de la carne fresca es importante para minimizar el tiempo de pérdida del brillo.

El color rojo desarrollado por la aplicación del nitrito o nitrato de esta forma es muy estable, y no pasa al marrón durante la cocción. La adición no controlada de nitrito o nitrato puede ser un problema en donde la indicación de visualmente perceptible de "bien hecho" para la cocción del producto alimenticio es difícil de conseguir cuando el gas del óxido nítrico (o el material de cambio del color) penetra intacto en el músculo o en la carne picada hasta profundidades que alcanzan casi el centro de la porción individual. En consecuencia, es importante controlar el nivel de nitrito utilizado de forma que sea suficientemente utilizado para conseguir una penetración muy ligera por el efecto del color (que se cree que es debido a la penetración del óxido nítrico) de la superficie de visión del producto alimenticio. Conforme se incrementa la penetración del gas del óxido nítrico, el color interno ya no está afectado por las temperaturas de cocción que normalmente pasan al color marrón o gris. Cuando sucede esto no es posible cocinar el producto con la apariencia normal de un nivel de "bien-hecho". así pues, es importante el minimizar la cantidad de exposición del nitrito a la superficie de visualización de la carne.

Este objetivo puede conseguirse por la adición de nitrito a la superficie de contacto de la capa de sellado o la película de envasado. Después del envasado al vacío, la película de contacto contacta con la superficie de visión del producto alimenticio. El nitrito de la superficie de la película se disuelve dentro de los jugos de carne y se descompone en el óxido nítrico para conseguir el resultado deseado. Los mejores resultados tienen lugar cuando el nivel de nitrito se controla de forma que solo el suficiente óxido de nitrito pueda liberarse para afectar a los pigmentos dentro de la superficie de visión del producto alimenticio. El nivel de nitrito requerido para este resultado es menor de una décima (1/10) del nitrito utilizado comúnmente para el curado. De hecho, es parte del objetivo del presente método el suministrar de forma controlable solo el suficiente óxido nítrico para poder afectar a la superficie de visión de la carne. Los niveles de nitrito típicamente asociados con la curación son tan altos que su efecto sobre el color duran incluso después de la cocción. En una realización preferida el nivel de nitrito puede utilizarse en el presente método de la invención es tan pequeño que en la mayoría de las realizaciones no es detectable analíticamente como nitrito o nitrato en el producto terminado mediante los métodos de las pruebas usadas en común. Además de ello, la cantidad es insuficiente para curar con efectividad el producto completo.

Más específicamente, en un ejemplo de la presente invención, se expusieron 0,64 cm de ternera a la película que contenía el nivel apropiado de nitrito para la prueba correspondiente. Es una observación importante que después de unos periodos cortos (48 horas) y largos (7-10 días) de exposición, no se midió nitrito en la carne (nivel mínimo de detección = 2 partes por millón). así pues, se necesitó una cantidad muy pequeña de nitrito de sodio para el efecto deseado. Aunque la profundidad preferida de penetración del nitrito es de 6 mm, es también aceptable para el nitrito el poder penetrar más en profundidad dentro de la superficie hasta un máximo de aproximadamente 10 mm.

En los estudios anteriores cuando el nitrito fue recubierto sobre la superficie de la película, se observaron concentraciones de niveles superiores a 20 partes por millón. En estos niveles, el nitrito apareció como que penetraba la superficie de visión en forma muy profunda. En la cocción no fue posible conseguir un nivel de apariencia de "bien hecho" de olor en la carne. El color rosa creado a partir de la nitroximioglobina estaba presente en el corte de carne. Estas pruebas evaluaron la película que estaba en contacto con ambos lados del corte de carne. Las evaluaciones subsiguientes con una bandeja que no contenía nitrito en la superficie de contacto de la carne encontraron una profundidad significativa de penetración al evaluar los niveles más altos del nitrito. No obstante, cuando se utilizó una película sellante de 20000 partes por millón, se utilizó una película sellante sobre el envase del paquete de pie, en donde la penetración fue menor de 3/16ⁿ de pulgada. Se encontró que en este nivel, el rendimiento de la cocción subsiguiente era similar al control después de 30 días de almacenamiento refrigerado con antelación a la cocción. Tanto el núcleo y la superficie de la carne tenían un color parduzco durante la cocción. Una fina capa de color rosa permanece siempre entre la superficie y el núcleo.

La realización preferida de este método es utilizar la película tratada 22 para un envase 10', tal como se muestra en la figura 3. Durante el envasado al vacío todo el aire es extraído del interior del envase 10' de forma que la película 22 haga contacto íntimo en la superficie superior 13a y la superficie lateral 13b, es decir, la superficie de visión 100 de la carne 12. Los mejores resultados se consiguen cuando la película 2 de envasado de contacto impide realmente la introducción de oxígeno de la atmósfera después del envasado. Esto es porque las pequeñas cantidades de oxígeno aceleran la decoloración inaceptable tal como se ha descrito anteriormente. así pues, es deseable minimizar el tiempo de exposición por la carne sin tratar al oxígeno, durante los procedimientos de corte o de la picadura que tienen lugar con antelación al envasado. El oxígeno residual absorbido en la superficie de la carne durante las operaciones de corte y de picadura se elimina por las actividades respiratorias postmortem del tejido de la carne sin tratar. Puesto que se precisa que esto tenga lugar, los métodos operan mejor cuando la disolución del nitrito en los jugos carnicol tiene lugar gradualmente. Se encontró que al incorporar el compuesto de nitrito 30 dentro de la capa de sellado del polímero delgado 24 de una película 22 de envasado multicapa, se consiguieron unos mejores resultados que con el revestimiento o la limpieza del compuesto de nitrito 30 sobre la superficie 24 de la película interna en donde todo el compuesto 30 está disponible inmediatamente para la superficie de visión 100. En una realización de la invención, con el encapsulado del compuesto de nitrito 30, o bien protegiéndole de una forma que controle o retarde la liberación del óxido nítrico, se considera como benéfico para el método presente.

Uno de los tipos de mejor apariencia de los envases al vacío se denomina en la industria como un "envase-ampolla". Este tipo de envase utiliza en general una bandeja rígida que soporta el producto. La película superior transparente se forma alrededor del producto durante los procedimientos de envasado al vacío. Esta película delgada forma una película alrededor de la superficie de visión total del producto. Aparece como si no existiera película alguna sobre la superficie del producto. Así pues, puede conseguirse una excelente apariencia de carne fresca al utilizar este método con una película de envasado.

Se contempla que las bandejas de barrera del oxígeno con o sin las superficies conteniendo el nitrito o el nitrato puedan utilizarse con las películas de envasado, de acuerdo con la presente invención. La bandeja barrera de oxígeno puede mantener un color púrpura de frescura sobre la carne en la superficie de contacto de la bandeja, la cual reducirá el rojo después de retirar el envoltorio y exponer la misma al oxígeno o bien la bandeja podrá contener nitrito o nitrato sobre su superficie tal como se hace con la película de la invención.

Otra aplicación del presente método se utiliza con el envasado al vacío de las carnes procesadas curadas tales como el jamón de York, mortadela de Bologna y perros calientes. Se envasan al vacío comúnmente con películas de barrera para mantener su color característico. Este color es mucho más estable que la carne fresca y típicamente dura más de 60 días. Cuando tiene lugar el debilitamiento del color, es atribuible a una oxidación del pigmento nitrosohemacromo. Esto ocurre más probablemente debido al debilitamiento del nitrito residual y a la introducción de cantidades muy pequeñas de oxígeno a través de la película del envasado. El presente método mantiene ventajosamente un nivel de nitrito residual en la película 22 de contacto superficial de la carne para por tanto poder extender la vida útil del color.

Para controlar el régimen y la cantidad de gas de óxido nítrico que se libera de la superficie de la película interna después del envasado, impregnando el compuesto de nitrito o nitrato 30 en el polímero que comprende la capa 24 de la superficie de contacto y habilitará una liberación lenta y controlada del compuesto. Las películas de polímero para este fin se prepararon utilizando 0, 1000, 5000, 10000, 20000 y 25000 partes por millón de nitrito de sodio incorporado en la capa 24 de la superficie (basándose en el peso de la capa 24 de la superficie). Se encontró que incluso la cantidad menor de nitrito testado indujo la formación del color rojo preferido en el producto alimenticio. Además de ello, los distintos tipos de productos alimenticios mostraron resultados distintos niveles de nitrito

presente en la película 22. Por ejemplo, el cerdo mostró los mejores resultados con una película de 10000 partes por millón de nitrito, en donde la ternera tenía los mejores resultados con un nivel de nitrito de 20000 ppm en la película 22. así pues, el nivel de nitrito necesario en la película 22 para producir el color deseable y estable está relacionado con el nivel de mioglobina presente en el producto alimenticio.

5 Aunque la descripción de la presente invención se ha descrito con respecto al nitrito, se observará que la invención contempla el uso de una sal de nitrito o nitrado de sodio o potasio o bien mezclas de los mismos y estos materiales disponibles comúnmente y menos óxidos comunes de nitrógeno, que pueden utilizarse en forma útil en la presente invención.

10 Preferiblemente, la superficie de la película tendrá $0,0155 \text{ gm}^{-2}$ o menos, y más preferiblemente $0,0119 \text{ gm}^{-2}$ o menos, del agente de oxido de nitrógeno, por ejemplo nitrito, para evitar una penetración profunda no deseable del agente en una carne durante el contacto. Esta cantidad minimiza la neblina para producir un envase transparente beneficioso. Beneficialmente la película conteniendo un oxido de nitrógeno tendrá unas excelentes propiedades ópticas excelentes y será transparente. Ventajosamente, la película tendrá preferiblemente un valor de neblina de menos del 25 por ciento, y más preferiblemente con un valor inferior del 20%, y más preferiblemente menor del 15% según lo medido por la norma ASTM D-1003-52. Preferiblemente, la superficie tendrá al menos $0,0008 \text{ gm}^{-2}$, y ventajosamente al menos $0,00248 \text{ gm}^{-2}$ en una cantidad transferible para realizar un cambio de color adecuado dentro de las 96 horas después del contacto con una carne no cocinada en un entorno envasado al vacío de una barrera de oxígeno.

20 Ventajosamente, para el uso con ternera puede utilizarse al menos 1 ppm (basándose en el peso de la ternera) disponible en la superficie tratada del nitrito o nitrato. De forma similar para el cerdo podrá utilizarse solo 0,5 ppm (basándose en el peso del cerdo) para un efecto similar. Se ha encontrado que la película conteniendo 10000 ppm ($0,164 \text{ gm}^{-2}$) de nitrito (en la forma de nitrito de sodio) después de 48 horas estará disponible para la transferencia de $0,00264 \text{ gm}^{-2}$ en la superficie de la carne. Para un valor de 20000 ppm ($0,327 \text{ gm}^{-2}$), estarán disponibles $0,0119 \text{ gm}^{-2}$ para la transferencia a las 48 horas.

25 Aunque la descripción de la invención anterior está relacionada con su aplicación a la carne roja fresca, este método ofrece también ventajas al aplicarse con el pescado fresco. Más específicamente, cuando la película de envasado se aplica al pescado fresco envasado al vacío, se produce una mejora en su seguridad bacteriana. Normalmente, la seguridad de un envase de pescado fresco bajo en oxígeno se encuentra a mayor riesgo que un envase con alto contenido en oxígeno, porque el envase de bajo contenido en oxígeno crea unas condiciones que favorecen el desarrollo de ciertas bacterias, tales como el Clostridium botulinum. El envase con más contenido de oxígeno es el preferido por esta razón, y actualmente es el exigido por las agencias reguladoras. No obstante, la presencia de altos niveles de oxígeno permite también el rápido crecimiento de bacterias que degradan el producto de forma más rápida. El nitrito o nitrato y el gas de oxido de nitrito inhiben la capacidad de las bacterias Clostridium para producir su toxina. así pues, su presencia en la superficie de un envase al vacío reduce este riesgo, y amplía la vida útil de almacenamiento para el pescado.

30 Los productos alimenticios tales como el cerdo, ternera, etc., que hayan sido mejorados operan bien también con el método y la película de la presente invención. Más específicamente, los ingredientes comunes de las mejoras que incluyen antioxidantes tales como el extracto de romero o el eritorbato ayudan a acelerar la conversión del nitrito al oxido nítrico, para ayudar a estabilizar el pigmento de mioglobina, y elevando el régimen de consumo del oxígeno de los tejidos de la carne.

40 Se contemplan varias realizaciones alternativas de la presente invención, al estar dentro del alcance de las reivindicaciones siguientes que destacan en particular la reivindicación del sujeto objeto de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una película de envasado de alimento (22) para su uso en la creación y estabilización de un color deseable en una superficie de visión (100) de un producto alimenticio (12) con contenido de mioglobina sin tratar en forma nociva el color de la subsuperficie del producto alimenticio, en donde la película es una barrera para el oxígeno, y que comprende:
- a. una capa de contacto con el alimento (24) capaz de contactar el producto alimenticio mantenido dentro de un envase formado con la película, y
- 10 b. un compuesto (30) conteniendo óxido de nitrógeno que está distribuido sobre la superficie de la capa de contacto del alimento en una cantidad de $0,211 \text{ mg in}^{-2}$ ($0,327 \text{ gm}^{-2}$) o inferior; en donde la mencionada película de envasado del alimento no es un envoltorio del alimento:
- c. una membrana de material que tiene un primer lado activo y un segundo lado, en donde la mencionada membrana del material comprende una pluralidad de salientes, en que los mencionados salientes son integrales con el mencionado primer lado activo y el mencionado segundo lado, teniendo los mencionados salientes espacios intermedios; y
- 15 d. un adhesivo dispuesto sobre el mencionado primer lado activo de la mencionada membrana del material dentro de los mencionados espacios entre los mencionados salientes.
2. Una película de envasado de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el compuesto conteniendo el óxido de nitrógeno forma un óxido nítrico al contactar con el producto alimenticio.
- 20 3. Una película de envasado de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el compuesto conteniendo óxido de nitrógeno es un nitrito.
4. Una película de envasado de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el compuesto conteniendo óxido de nitrógeno es un nitrito de sodio.
5. Una película de envasado de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el compuesto que contiene óxido de nitrógeno está aplicado a la superficie (25) de la capa de contacto del alimento.
- 25 6. Una película de envasado de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el compuesto conteniendo óxido de nitrógeno está incorporado dentro de la capa de contacto del alimento.
7. Una película de envasado de acuerdo con la reivindicación 1, que tiene al menos una capa adicional (28b, 28a, 26) posicionada sobre la capa de contacto del alimento.
- 30 8. Una película de envasado de acuerdo con la reivindicación 7, en donde al menos la mencionada capa adicional es un adhesivo (34).
9. Una película de envasado de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el adhesivo comprende el compuesto conteniendo el óxido de nitrógeno.
10. Una película de envasado de alimentos de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la película está adaptada al envase al vacío del producto alimenticio.
- 35 11. Un contenedor de envase de un alimento que comprende una película (22) según lo reivindicado en cualquier reivindicación anterior y una bandeja (14, 16, 18) adaptada para retener un producto alimenticio (12) en la misma, en donde la bandeja es una barrera para el oxígeno, y la película está posicionada sobre la bandeja para mantener el producto alimenticio en la misma.
- 40 12. Un contenedor de envase de un alimento de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la película se utiliza en un envase al vacío en la bandeja, y eliminando substancialmente la presencia del oxígeno entre la película y la bandeja.
13. Un contenedor de envase de un alimento de acuerdo con la reivindicación 13, en donde la bandeja contiene el compuesto (30) conteniendo óxido de nitrógeno.
- 45 14. Un método de envasado de un producto alimenticio (12) para crear y estabilizar un color deseado sobre una superficie visible (100) del producto alimenticio sin afectar perjudicialmente al color de la subsuperficie, que comprende las etapas de: a) proporcionar una película (22) según lo reivindicado en cualquier reivindicación anterior, y b) contactar la película con el producto alimenticio para formar un envase (10) para el producto alimenticio.
- 50 15. Un método de acuerdo con la reivindicación 14, que incluye la etapa de evacuar el oxígeno de entre la película y el producto alimenticio después de contactar la película con el producto alimenticio.

16. Un método de acuerdo con la reivindicación 15, que además comprende la etapa de introducir otros gases sin oxígeno o la mezcla de gases sin oxígeno entre la película y el producto alimenticio después de evacuar el oxígeno.
- 5 17. Un método de acuerdo con la reivindicación 14, en donde la etapa de proporcionar una película comprende la aplicación del compuesto que contiene óxido de nitrógeno a una superficie de contacto de la película que haga contacto con el producto alimenticio.
18. Un método de acuerdo con la reivindicación 14, que incluye la etapa de evacuar el oxígeno de entre la película y el producto alimenticio.
- 10 19. Un método de acuerdo con la reivindicación 14, que incluye la etapa de tratamiento del producto alimenticio con un compuesto que contiene óxido de nitrógeno con antelación al contacto de la película con el producto alimenticio.
- 15 20. Una carne envasada al vacío que comprende un producto cárnico sin cocinar (12) envasado al vacío en una película o contenedor según lo reivindicado en cualquier reivindicación anterior, en donde la película (22) o el contenedor tiene una primera capa polimétrica de barrera de oxígeno y una segunda capa de superficie (24) que contiene un compuesto (30) de óxido de nitrógeno, seleccionado a partir del nitrito de sodio, nitrato de sodio, nitrito de potasio, nitrato de potasio y mezclas de los mismos, en una cantidad suficiente para transferir entre 0,0008 y 0,016 miligramos por pulgada cuadrada ($0,00124 \text{ g m}^{-2}$ y $0,0248 \text{ g m}^{-2}$) al producto de carne sin cocinar al cabo de 96 horas.

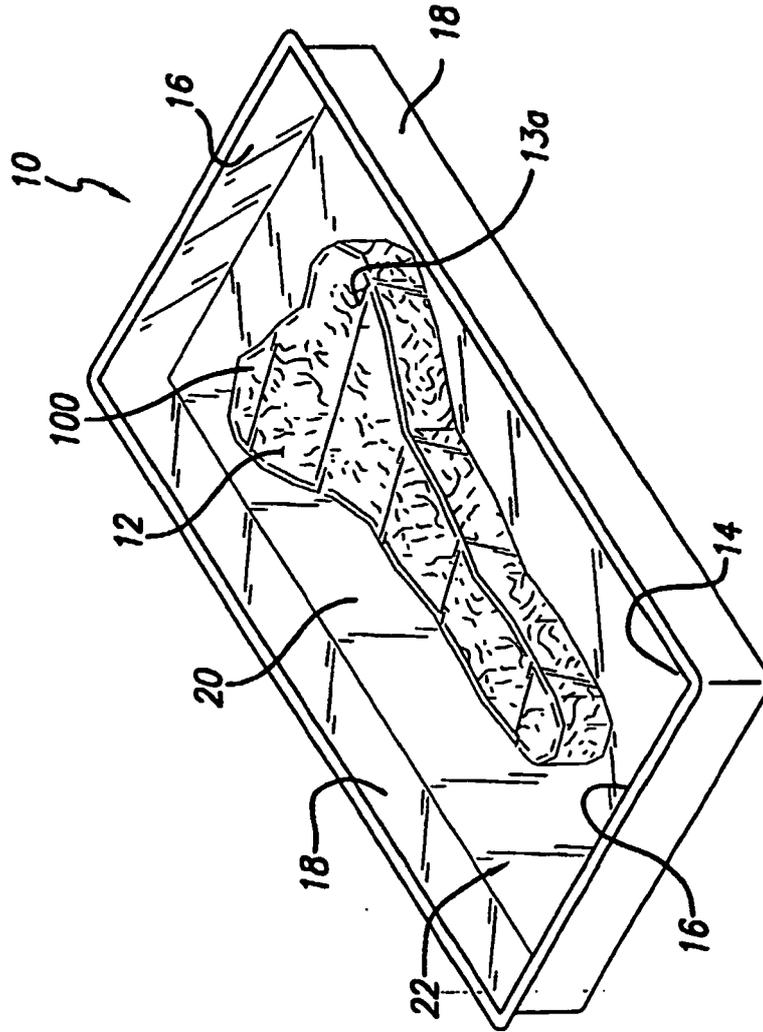


FIG. 1

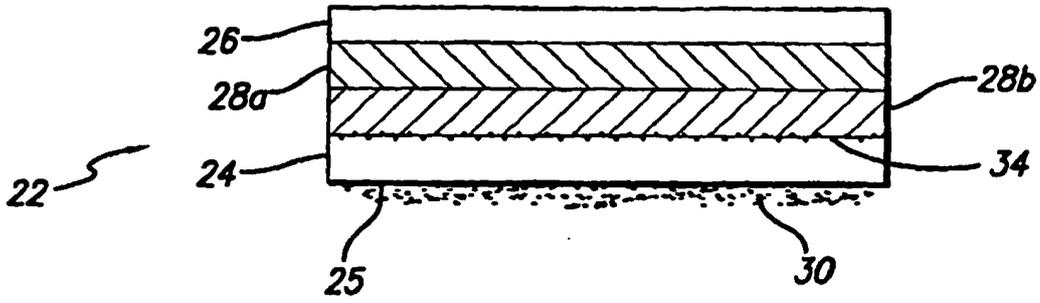


FIG. 2A

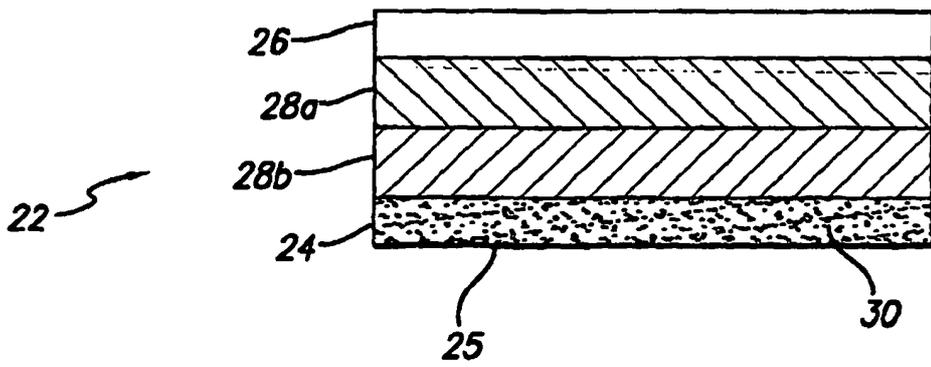


FIG. 2B

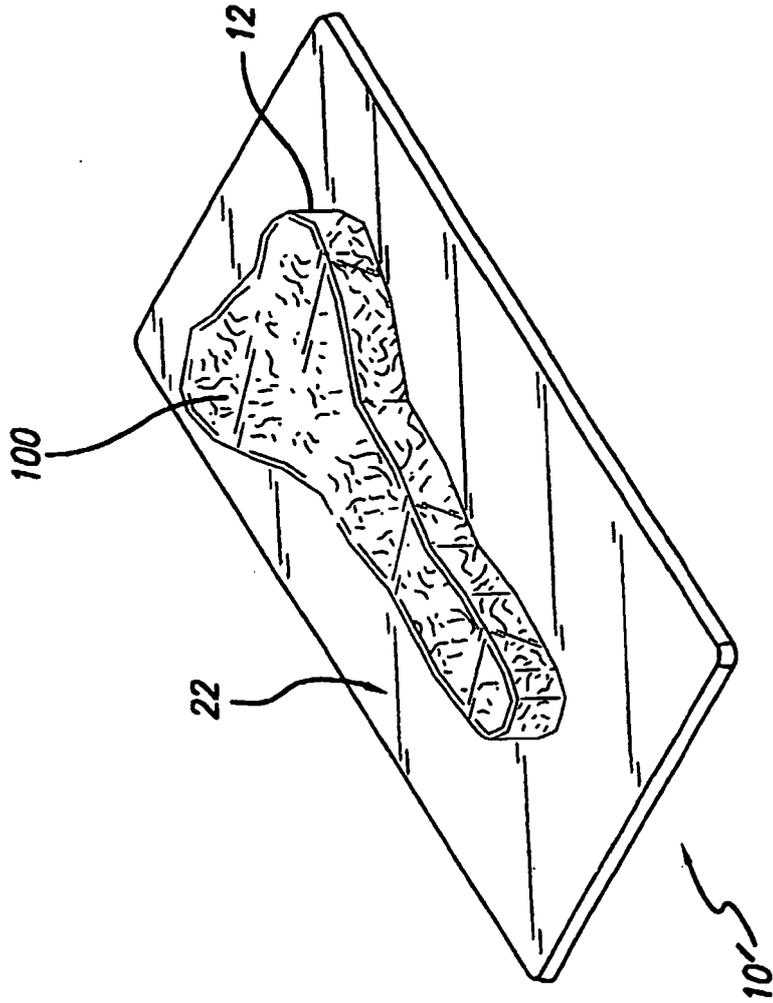


FIG. 3