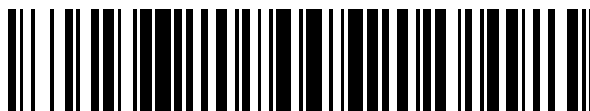


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 581 832**

51 Int. Cl.:

A23C 19/16 (2006.01)

A23C 19/10 (2006.01)

B65D 81/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2010 E 10704813 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 2398336**

54 Título: **Procedimiento para la maduración en lámina de queso**

30 Prioridad:

17.02.2009 EP 09152973

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

07.09.2016

73 Titular/es:

**DSM IP ASSETS B.V. (100.0%)
Het Overloon 1
6411 TE Heerlen, NL**

72 Inventor/es:

**HOOFT, CORSTIAAN JOHANNES;
RIJN, VAN, FERDINAND THEODORUS JOZEF;
STARK, JACOBUS;
VIS, ALBERT-JON y
KRIJGSMAN, JOSIEN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 581 832 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

Procedimiento para la maduración en lámina de queso

5 La invención se refiere a un procedimiento para preparar queso madurado en lámina, en particular del tipo semi-curado o curado, que comprende (i) introducir queso después de la puesta en salmuera (al que se alude en lo que sigue como queso en salmuera) en un envase para la maduración del queso que contiene una abertura para recibir queso, (ii) cerrar el envase y (iii) madurar el queso, liberando con ello agua, para obtener queso madurado empaquetado en un envase fácilmente separable. La presente invención se refiere también al envase para la maduración del queso y al queso, así obtenido.

10 El método convencional, tal como se alude en el documento EP 1 287 744 para preparar, por ejemplo, un queso Gouda, comprende una etapa de maduración en donde el queso, después de la puesta en salmuera, es madurado a 12-14°C durante un período mínimo de cuatro semanas. Para proteger al queso después de la puesta en salmuera, el exterior del queso es tratado con una dispersión de un compuesto antimicrobiano y un polímero, habitualmente poli(acetato de vinilo), en agua. Durante esta maduración, a la que se alude con la expresión "maduración estándar" o también "maduración natural", el queso pierde humedad.

15 En el proceso de maduración natural, el exterior del queso obtenido, después de la puesta en salmuera, es tratado con una dispersión que, tras el secado, forma un revestimiento protector alrededor del queso. Según se describe en el documento EP 1 537 785, dicho revestimiento cumple esencialmente las siguientes exigencias:

- protección del queso frente a un deterioro físico
- prevención de la formación de grietas durante la maduración
- 20 - soporte de compuestos antimicrobianos y/o colorantes
- evitar la contaminación tal como la fijación de suciedad y polvo.

25 El tratamiento de queso implica habitualmente aplicar dispersiones acuosas de compuestos antimicrobianos y polímeros, en particular poli(acetato de vinilo), que tienen típicamente un contenido en sólidos entre 35 y 48% en peso. La dispersión relativamente viscosa se aplica generalmente de manera automática mediante una máquina de revestimiento, o manualmente, con una esponja o similar. Un proceso de revestimiento habitual implica cubrir los lados y la mitad superior del queso inmediatamente después de abandonar el baño de salmuera, luego, al cabo de 24-48 horas, voltear el queso y tratar la parte restante. Este proceso de tratamiento de los lados y de una mitad del queso se lleva a cabo varias veces, p. ej., después de 4, 6, 9, 12 y 15 días y, después de ello, a intervalos de tiempo mayores dependiendo del tipo de queso, del tiempo de maduración requerido (p. ej. queso joven en comparación con queso viejo), condiciones de almacenamiento y, posiblemente, otros factores. También se pueden emplear otros procesos de revestimiento con intervalos de tiempo diferentes. Después de la aplicación de este material al queso, se forma una película mediante el secado del material de revestimiento. Bajo condiciones de bodega (temperatura y humedad relativa, HR) se forma habitualmente una película sólida en el espacio de 24 horas.

35 Una ventaja principal del proceso de maduración natural es que se puede obtener queso con diferentes grados de maduración, que oscilan desde un queso joven a un queso viejo. Otra ventaja principal es que el proceso de maduración natural resulta, en el caso de que se cumplan las condiciones requeridas, en un queso con un sabor que es habitualmente apreciado como muy bueno. Características típicas para un queso madurado natural son un muy buen desarrollo de sabor, firmeza, baja pegajosidad, desviación del color desde el centro del queso hacia la superficie del queso y la presencia de una corteza de secado.

40 Otra ventaja del proceso de maduración natural es que se evita o inhibe el desarrollo microbiano en la superficie exterior del queso mediante la presencia de compuestos antimicrobianos en el revestimiento del queso. El crecimiento microbiano puede surgir debido, por ejemplo, a la presencia de levaduras, hongos y/o bacterias, en particular Lactobacillus, en el baño de salmuera y/o en el entorno. El desarrollo de Lactobacilli, levaduras y/u hongos en la superficie exterior del queso puede resultar en la desviación del sabor y/u olor. También, algunas especies de hongos podrían producir micotoxinas. Además, cuando se corta el bloque de queso en lonchas o barras, la contaminación por parte de los hongos, levaduras y/o bacterias puede esparcirse por las lonchas o barras, dando como resultado un desperdicio y, por lo tanto, una reducción en la fecha de caducidad. El desarrollo de Lactobacillus en la superficie exterior del queso puede resultar en una desviación del sabor.

Una desventaja del proceso de maduración natural, sin embargo, es que es laborioso y/o costoso (si es automatizado), en particular, cubrir la superficie exterior del queso con un revestimiento de la composición antimicrobiana. Otro inconveniente de los actuales revestimientos de quesos comercialmente disponibles es que el revestimiento no se separa fácilmente, dando como resultado pérdidas en el corte; cuando el bloque de queso se corta en lonchas o barras o cuando se ralla, las pérdidas pueden ascender hasta el 4%, incluso hasta el 15%. Otra desventaja del proceso de maduración natural tal como se describe arriba es que durante la maduración se puede producir una pérdida por evaporación excesiva de agua del queso. Para prevenir una pérdida por evaporación excesiva de agua del queso durante la maduración, la humedad relativa en la bodega es elevada (a menudo > 80%). Sin embargo, bajo estas condiciones de almacenamiento, puede producirse un exceso de desarrollo indeseado de hongos.

Otro método para la maduración de queso del tipo semi-curado o curado es el proceso de maduración en lámina menos laborioso y/o costoso, tal como se alude, por ejemplo, en el documento EP 1 287 744. En este método, el queso es madurado sin un revestimiento, envasando el queso en salmuera después de la puesta en salmuera en una lámina multicapa tal como se describe, por ejemplo, en el documento DE 10062417, y luego se madura. El queso madurado de esta manera no pierde o pierde menos humedad durante la maduración en comparación con el queso madurado con el proceso de maduración natural. Otra ventaja del proceso de maduración en lámina conocido es que, dado que la lámina puede ser fácilmente desprendida, el queso madurado en lámina, que es a menudo de forma rectangular, no tiene pérdidas o apenas alguna cuando se ralla o se corta en lonchas o barras.

El documento DE 102004060111 describe la maduración parcial de queso en una envoltura de película y parcialmente al aire para dar el contenido de humedad requerido.

Sin embargo, una desventaja de la maduración en lámina según se describe en el documento EP 1287744 es que, debido a la elevada humedad en el queso envasado, se produce un desarrollo microbiano, en particular de levaduras y/o bacterias tales como, por ejemplo, Lactobacillus sobre la superficie exterior del queso. El desarrollo de levaduras y/o Lactobacilli sobre la superficie del queso puede dar como resultado la desviación del sabor y/u olor. Además, cuando se corta el bloque de queso en lonchas o barras, la contaminación de levaduras y/o bacterias, en particular Lactobacillus, puede esparcirse por las lonchas o barras, dando como resultado un desperdicio y, por lo tanto, una disminución de la fecha de caducidad. El desarrollo de Lactobacillus en la superficie del queso puede resultar en una desviación del sabor. A pesar del hecho de que el envasado de maduración en lámina se realiza habitualmente en vacío antes de cerrar el envase con el fin de excluir el oxígeno y, con ello, reduciendo las condiciones para el desarrollo de hongos, puede existir también un desarrollo de hongos debido a imperfecciones y/o agujeritos del envase sometido a vacío.

El objeto de la invención consiste en proporcionar un procedimiento para madurar en lámina queso del tipo semi-curado o curado, en el que se puede obtener queso madurado con una calidad microbiana mejorada de la superficie exterior del queso (menor o ningún desarrollo de bacterias, hongos y/o levaduras).

La presente invención es como se define por las reivindicaciones adjuntas.

Los autores de la invención han desarrollado un envase para la maduración de queso que puede utilizarse, sorprendentemente, para obtener queso madurado en láminas, en particular del tipo semi-curado o curado, con una calidad microbiana mejorada de la superficie exterior del queso. Con el procedimiento de la presente invención, la calidad microbiana de la superficie exterior del queso se incrementa de manera acusada, mientras que se conservan las ventajas arriba mencionadas del proceso de maduración en lámina conocido, es decir, un procedimiento de maduración poco laborioso y sin pérdidas o apenas pérdidas cuando se ralla o corta en lonchas o barras el queso madurado. Tal como se esboza anteriormente, el queso para la maduración natural se provee de un revestimiento tratando ambas caras del queso varias veces con una composición de revestimiento. Una ventaja del envase utilizado en el procedimiento de la presente invención es que la composición antimicrobiana necesita ser proporcionada a la película sólo una vez. Otra ventaja del envase es que la producción y el almacenamiento del envase así como el envasado del queso en dicha envase pueden efectuarse sin una pérdida sustancial de la composición antimicrobiana. Sólo después de la liberación de agua del queso en maduración, la composición antimicrobiana resultará eficaz para combatir el desarrollo microbiano sobre la superficie exterior del queso.

El envase para la maduración del queso de la invención comprende, en particular, una película termoplástica revestida con una composición antimicrobiana que comprende un agente ligante y al menos un compuesto antimicrobiano, en donde (a) dicho agente ligante se expande, ablanda o disuelve en el agua que es liberada del

queso durante su maduración, (b) la composición antimicrobiana se vuelve parte de la fase acuosa que, debido a la maduración, se presenta entre la superficie exterior del queso y el envase, (c) el compuesto antimicrobiano es capaz de migrar a la fase acuosa y (d) el compuesto antimicrobiano se transfiere a la superficie exterior del queso. Como tal, se maximiza el contacto entre la superficie exterior del queso y la composición antimicrobiana.

5 El procedimiento de la presente invención comprende

- (i) introducir todo el bloque de queso obtenido después de la puesta en salmuera en el envase de maduración del queso,
- 10 (ii) cerrar el envase, dando como resultado que toda la superficie externa del queso quede rodeada por dicho envase,
- (iii) madurar el queso, con lo que (a) dicho agente ligante se expande, ablanda o disuelve en el agua que se libera del queso durante su maduración, (b) la composición antimicrobiana se vuelve parte de la fase acuosa que, debido a la maduración, se presenta entre la superficie exterior del queso y el envase, (c) el compuesto antimicrobiano es capaz de migrar a la fase acuosa y (d) preferiblemente todo el compuesto antimicrobiano es transferido a la superficie exterior del queso.

Ha de señalarse que la superficie exterior del queso está texturizada y no es enteramente lisa, ya que la superficie exterior del queso contiene irregularidades, dando como resultado que, incluso después de la puesta en vacío, el envase no se adhiere por completo a toda la superficie exterior del queso. Además de ello, incluso si el envase se adhiere estrechamente a las partes de la superficie exterior del queso, la adherencia puede interrumpirse después de la liberación de agua del queso que es madurado. Los autores de la invención han desarrollado un envase para la maduración del queso que es capaz, bajo condiciones de maduración del queso, de transferir compuesto antimicrobiano a la superficie exterior del queso, a pesar de la liberación de agua del queso en dirección opuesta e incluso a la superficie exterior del queso en donde existen irregularidades.

El envase para la maduración del queso comprende una película revestida que comprende (a) una capa de sustrato polimérico que es una película termoplástica y (b) sobre una superficie de la capa de sustrato polimérico, un revestimiento que comprende un agente ligante y un compuesto antimicrobiano. Se ha de señalar que la composición antimicrobiana revestida puede o puede no existir únicamente como un revestimiento de la superficie. Por ejemplo, una parte de la composición antimicrobiana puede penetrar en la estructura de la película termoplástica. Alternativamente, la película termoplástica evita la impregnación de la composición antimicrobiana, por ejemplo obtenida mediante tratamiento corona de la película termoplástica antes de proporcionar la composición antimicrobiana a la película. Por consiguiente, tal como se utiliza en esta memoria, el término revestimiento se ha de entender que significa que la pared de la película no está impregnada con la composición antimicrobiana, sino que sólo tiene la composición antimicrobiana sobre la superficie de la misma, pero el término puede también aplicarse a que la película está impregnada con una parte de la composición antimicrobiana. Las palabras película termoplástica y capa de sustrato polimérico se utilizan de manera sinónima en la memoria descriptiva.

Tal como se utiliza en esta memoria, un compuesto antimicrobiano es un compuesto que evita o al menos reduce el desarrollo de microorganismos sobre queso tales como levaduras, hongos y/o bacterias, en relación con bacterias, en particular *Lactobacillus*. La composición antimicrobiana comprende, por lo tanto, como compuesto antimicrobiano, un compuesto antifúngico y/o un compuesto antibacteriano.

En una realización preferida, la composición antimicrobiana comprende uno o más compuestos antifúngicos (contra levaduras y/u hongos). Ejemplos de compuestos antifúngicos son antimicóticos de macrólidos polieno tales como natamicina y sus derivados funcionales nistatina, lucensomicina y anfotericina B. Otros ejemplos de compuestos antifúngicos son ácidos orgánicos tales como ácido benzoico, ácido sórbico, ácido propiónico y ácido láctico; sales de dichos ácidos orgánicos tales como benzoato, sorbato, propionato y lactato; imidazoles y sus sales tales como imazalilo; quitosano, p. ej., procedente de hongos, levaduras o camarones. La composición antimicrobiana también puede contener una combinación de dos o más de estos compuestos. Compuestos antifúngicos preferidos son natamicina, derivados funcionales de natamicina, ácido sórbico y sales de ácido sórbico, o una mezcla de al menos dos de estos compuestos. Compuestos antifúngicos más preferidos son natamicina y derivados funcionales de natamicina. Se puede utilizar cualquier tipo de natamicina, por ejemplo natamicina que tenga una forma a modo de placa, natamicina con forma de aguja y natamicina micronizada. También se puede utilizar una mezcla de diferentes tipos de natamicina. Ejemplos no limitantes de tipos de natamicina se describen, por ejemplo, en los documentos WO9508918, US6228408 y WO06045831 y

WO08110626. Tipos preferidos de natamicina son partículas micronizadas de natamicina tal como se describe, por ejemplo, en el documento WO08110626, y natamicina que comprende cristales en forma de aguja tal como se describe, por ejemplo, en el documento WO06045831. Natamicina que comprende cristales en forma de aguja comprende preferiblemente al menos 90% en peso de cristales en forma de aguja. La longitud media de los cristales en forma de aguja oscila preferiblemente entre 0,1 y 20 μm . El diámetro medio de los cristales en forma de aguja oscila preferiblemente entre 0,1 y 2 μm . Por longitud y diámetro se quiere dar a entender la longitud y el diámetro según se mide con un microscopio Olympus (tipo BH-2) con un aumento total utilizado de 1000 veces, en donde la longitud es el tamaño de longitud mayor del cristal y el diámetro es el tamaño del grosor del cristal medido en el centro de la longitud y perpendicular a la dirección longitudinal. La longitud media y el diámetro medio se determinan ambos midiendo al menos 100 cristales. Partículas de natamicina micronizada tienen preferiblemente un diámetro medio de 10 μm o menor, más preferiblemente de 5 μm o menor, incluso más preferiblemente de 3 μm o menor e incluso más preferiblemente de 1 μm o menor. Se ha encontrado que al utilizar los tipos preferidos de natamicina resulta en que las ventajas de la presente invención están incluso más pronunciadas.

En otra realización preferida, la composición antimicrobiana comprende uno o más compuestos antibacterianos. Ejemplos de compuestos antibacterianos son ácidos orgánicos tales como ácido benzoico, ácido sórbico, ácido propiónico y ácido láctico; sales de dichos ácidos orgánicos tales como benzoato, sorbato, propionato y lactato; bacteriocinas tales como nisina o pediocina; lisozimas tales como lisozima de huevos de gallina o de bacteriófagos; quitosano, p. ej., originado de hongos, levaduras o camarones. Compuestos antibacterianos preferidos son nisina, lisozima y ácido sórbico y derivados funcionales del ácido sórbico. Compuestos antibacterianos más preferidos son ácido sórbico y derivados funcionales de ácido sórbico, en particular sales de ácido sórbico.

Todavía en otra realización preferida, la composición antimicrobiana comprende uno o más compuestos antifúngicos y uno o más compuestos antibacterianos.

La cantidad de compuestos antimicrobianos, eficaz para prevenir o inhibir el crecimiento microbiano en dicha superficie exterior del queso oscila preferiblemente entre 0,000001 y 200 mg/dm^2 , más preferiblemente entre 0,00001 y 100 mg/dm^2 , incluso más preferiblemente entre 0,00005 y 10 mg/dm^2 .

La composición antimicrobiana comprende, además, un agente ligante. Para los fines de la presente invención, el agente ligante será eficaz para adherir la composición antimicrobiana a la película termoplástica, de modo que la superficie de la película quede revestida con la composición antimicrobiana. El agente ligante también será eficaz para mantener el compuesto antimicrobiano adherido al envase para la maduración del queso antes de la aplicación sobre el queso. Además de ello, el agente ligante será eficaz para hacer que la composición antimicrobiana se vuelva parte de la fase acuosa que, debido a la maduración, se presenta entre la superficie exterior del queso y el envase y para favorecer que el compuesto antimicrobiano sea capaz de migrar a la fase acuosa.

El agente ligante se selecciona preferiblemente del grupo de un polímero, una proteína, un polisacárido o una mezcla de los mismos.

En una realización preferida el agente ligante es un polímero, preferiblemente polietilenglicol o poli(alcohol vinílico), o una mezcla de al menos dos de estos polímeros. Preferiblemente, como agente ligante se utiliza poli(alcohol vinílico), ya que éste puede dar como resultado que se pueda proporcionar una mayor cantidad de compuestos antimicrobianos en el envase para la maduración del queso. Más preferiblemente, se utiliza poli(alcohol vinílico) con un peso molecular M_w ultra-bajo, bajo o medio. Preferiblemente, la viscosidad del poli(alcohol vinílico) es al menos de 3 mPa.s, más preferiblemente al menos de 4 mPa.s. Preferiblemente, la viscosidad del poli(alcohol vinílico) es a lo sumo de 30 mPa.s, más preferiblemente a lo sumo de 22 mPa.s. Preferiblemente, se utiliza poli(alcohol vinílico) con un grado de hidrólisis entre 88 y 98% como agente ligante. En esta realización, la composición antimicrobiana comprende, además, preferiblemente un agente espesante para aumentar la viscosidad de la composición antimicrobiana. Agentes espesantes adecuados incluyen, pero no se limitan a agar, ácido algínico, alginato, goma xantano, carragenano, goma gelano, goma guar, distarcadipato acetilado, almidón oxidado acetilado, arabinogalactano, etilcelulosa, metilcelulosa, goma del algarrobo, octenilsuccinato sódico de almidón y citrato de trietilo. Un agente espesante preferido es goma xantano.

- 5 En otra forma de realización preferida, el agente ligante es una proteína, un polisacárido o una mezcla de los mismos. Más preferiblemente, la composición antimicrobiana comprende un polisacárido, incluso más preferiblemente, un derivado de celulosa como agente ligante. El derivado de celulosa es preferiblemente un éter de celulosa, más preferiblemente metil-hidroxietil-celulosa, hidroxipropil-metil-celulosa o una mezcla de las mismas. Incluso más preferiblemente, el derivado de celulosa es metil-hidroxietil-celulosa.
- La composición antimicrobiana presente en el envase para la maduración de queso comprende preferiblemente un agente ligante en una cantidad de 99,999% en peso hasta 60% en peso y un compuesto antimicrobiano en una cantidad entre 0,001% en peso y 40% en peso, basado en el peso de la composición total. La cantidad en la que se aplica el compuesto antimicrobiano depende casi crucialmente de su tipo.
- 10 La composición antimicrobiana puede comprender, además, al menos un compuesto adicional seleccionado del grupo que consiste en un agente de pegajosidad, un tensioactivo, un emulsionante, un detergente, un conservante, un estabilizante, un agente de dispersión, un antioxidante, un agente anti-formación de espuma, un agente humectante, un agente antimicrobiano adicional, una carga, un aceite de pulverización, un agente dispersante y un aditivo de flujo.
- 15 La composición antimicrobiana aplicada a la película termoplástica es preferiblemente líquida, más preferiblemente la composición antimicrobiana es una composición acuosa, en particular una disolución o suspensión acuosa.
- La composición antimicrobiana se puede preparar por métodos conocidos por una persona experta en la técnica. En un método preferido, el procedimiento para la fabricación de una composición antimicrobiana según se describe en esta memoria comprende las siguientes etapas:
- 20 I) preparar una disolución acuosa del o de los agentes ligantes;
II) mezclar el o los compuestos antimicrobianos para obtener una suspensión o disolución.
- La composición antimicrobiana tiene preferiblemente una viscosidad mayor que 50 mPa.s, más preferiblemente mayor que 100 mPa.s (medida en Physica UDS; husillo Z3, tasa de cizalladura: 14,4 1/s, temperatura = 22-23°C) y una viscosidad menor que 460 mPa.s, más preferiblemente menor que 450 mPa.s. Se ha encontrado que una viscosidad entre 50 mPa.s y 460 mPa.s resulta en que la composición antimicrobiana puede ser revestida ventajosamente sobre la película termoplástica.
- 25 La película revestida puede comprender, además, una capa de unión entre la película termoplástica (capa de sustrato polimérico) y el revestimiento.
- 30 La película revestida se obtiene ventajosamente mediante un procedimiento, que comprende las siguientes etapas:
(a) proporcionar una capa de sustrato polimérico termoplástico,
(b) revestir la capa de sustrato con una composición antimicrobiana acuosa y
(c) secar la película revestida, y
(d) procesar la película revestida para formar un rollo para el transporte ulterior.
- 35 La composición antimicrobiana se puede aplicar sobre la capa de sustrato polimérico por cualquier método conocido en la técnica, por ejemplo por medio de revestimiento por extrusión, pulverización, extensión, baño, inmersión, pintura o impresión. En un procedimiento particularmente simple, el revestimiento se aplica a una capa de sustrato termoplástico plana con ayuda de un rodillo de revestimiento.
- 40 Preferiblemente, la película termoplástica es una película monolítica. Tal como se utiliza en esta memoria, una película monolítica es una película que no contiene agujeros, perforaciones, poros o micro-poros que proporcionen una vía directa para que fluyan moléculas de agua. Por contraposición, una película monolítica contiene vías a nivel molecular para la difusión de agua.
- 45 En una realización de la presente invención, la película termoplástica (capa de sustrato polimérico) tiene una velocidad de transmisión de vapor de agua menor que 0,1 g/m²/24 horas a 10°C y una humedad relativa del 85%. En esta realización de la presente invención, la composición antimicrobiana comprende uno o más compuestos antimicrobianos tales como un compuesto antifúngico, p. ej., natamicina, ácido sórbico o sus sales, y ácido propiónico o sus sales y/o un compuesto antibacteriano, p. ej., nisina, lisozima, ácido sórbico o sus sales.

Preferiblemente, la composición antimicrobiana comprende al menos un compuesto antifúngico y al menos un compuesto antibacteriano. En esta realización, la película termoplástica es una película multicapa que contiene al menos una capa de barrera del agua que habitualmente comprende principalmente poliolefina, en particular polietileno, y una capa de barrera de oxígeno que comprende habitualmente poliamida y/o EVOH.

5 En una segunda realización de la presente invención, la película termoplástica (capa de sustrato polimérico) es una película termoplástica que tiene una velocidad de transmisión de vapor de agua de al menos $10 \text{ g/m}^2/24$ horas a 10°C y una humedad relativa del 85% (medida de acuerdo con el ensayo en copa de la norma ASTM E96B a 10°C y una humedad relativa del 85% en una película). Preferiblemente, la velocidad de transmisión de agua es de al menos $20 \text{ g/m}^2/24$ horas, más preferiblemente de al menos $25 \text{ g/m}^2/24$ horas e incluso más preferiblemente de al menos $30 \text{ g/m}^2/24$ horas (medida de acuerdo con el ensayo en copa de la norma ASTM E96B a 10°C y una humedad relativa del 85% en una película). Preferiblemente, la capa de sustrato polimérico tiene una velocidad de transmisión de vapor de agua de a lo sumo $60 \text{ g/m}^2/24$ horas, más preferiblemente a lo sumo $50 \text{ g/m}^2/24$ horas e incluso más preferiblemente a lo sumo $40 \text{ g/m}^2/24$ horas (medida de acuerdo con el ensayo en copa de la norma ASTM E96B a 10°C y una humedad relativa del 85% en una película). A una velocidad de transmisión de vapor de agua mayor que $60 \text{ g/m}^2/24$ horas, la superficie del queso se puede deshidratar demasiado, dando como resultado una superficie gruesa deshidratada. La presencia de una superficie gruesa deshidratada de este tipo puede resultar en que la consistencia obtenida del queso se desvíe de la consistencia que sería de esperar en el tiempo de maduración dado. En esta segunda realización, la película termoplástica es preferiblemente una película monolítica.

20 Se ha encontrado que en esta segunda realización de la invención, se puede obtener queso madurado, en particular del tipo semi-curado o curado, que corresponde más al queso madurado natural. Una ventaja adicional de esta realización es que la maduración adicional se puede efectuar sin una desviación o con una desviación reducida del sabor, sin o con una desviación reducida de la consistencia y/o sin o con un crecimiento reducido de hongos, levaduras y bacterias en comparación con el proceso de maduración en lámina conocido. Por lo tanto, el queso madurado obtenido en esta realización tiene características que corresponden más a las características típicas de un queso madurado natural. Otra ventaja de esta realización es que el queso se puede obtener con una corteza seca, como también está presente en un queso madurado natural, pero sin un revestimiento plástico. La presencia de una corteza seca de este tipo influye sobre la maduración adicional formando una resistencia al secado excesiva adicional. Además de ello, la presencia de una corteza seca de este tipo hace que el queso madurado en láminas se asemeje incluso más a un queso madurado natural. Una corteza seca tiene un contenido de humedad que es menor que el de la media del queso. Todavía otra ventaja de esta realización es que el queso madurado se puede obtener con una desviación del color desde el centro hacia la corteza que resulta en que el queso madurado en láminas se asemeje incluso más a un queso madurado natural. Todavía otra ventaja de esta realización es que el proceso de maduración se puede controlar por medio de la humedad relativa de la atmósfera en la bodega. Todavía otra ventaja es que se puede disminuir, incluso hasta un 70%, la humedad relativa de la atmósfera en la bodega en diferentes compartimientos y/o fases de la maduración. Una humedad relativa menor de la atmósfera en la bodega puede resultar en un menor crecimiento de hongos en la zona circundante. Además de ello, una menor humedad relativa de la atmósfera en la bodega es ventajosa desde un punto de vista energético. El polímero termoplástico utilizado para la o las películas termoplásticas es preferiblemente una poliamida, un poliéster, un poliéter, copolímeros de los mismos o una mezcla de al menos dos de estos polímeros termoplásticos. Copolímeros preferidos son copolímeros de bloques. Más, preferiblemente, el polímero termoplástico utilizado para la película termoplástica es poliamida, poliéter-éster, poliéter-amida o mezclas de los mismos. Ejemplos de poliamidas (PA) adecuadas son poliamidas alifáticas que eventualmente pueden ser poliamidas ramificadas tales como PA6, PA46, PA66, PA11, PA12, poliamidas semi-aromáticas tales como MXD6, PA61/6T, PA66/6T, poliamidas totalmente aromáticas y copolímeros y mezclas de las poliamidas listadas. El efecto de la invención es lo más favorable en composiciones que comprenden poliamida con un elevado contenido en amidas tal como, por ejemplo, PA-6 en contraposición a, por ejemplo, PA-11 o PA-12, dado que estas poliamidas como tales tienen mayores velocidades de transmisión de vapor de agua que PA-11 o PA-12. Ejemplos de poliésteres adecuados son poli(tereftalato de etileno) (PET), poli(tereftalato de butileno) (PBT), poli(tereftalato de propileno) (PPT), poli(naftanoato de etileno) (PEN), poli(naftanoato de butileno) (PBN). Un copolímero de bloques de poliéter-éster y, respectivamente, un copolímero de bloques de poliéter-amida se entiende que es un copolímero que contiene bloques blandos de un poliéter y bloques duros de un poliéster, respectivamente de una poliamida. Los bloques de poliéter se derivan preferiblemente de la polimerización con apertura del anillo de éteres cíclicos, catalizada con bases o ácidos tales como epóxidos, oxetanos, oxolanos y similares. Los poliésteres tienen unidades repetitivas de grupos oxialquileno (-O-A-), en que A tiene preferiblemente de 2 a 10 átomos de carbono, más preferiblemente 2 a 4 átomos de carbono. Los poliéteres pueden tener diferentes grupos extremos,

dependiendo de la forma en que los poliéteres estén hechos o modificados. Por ejemplo, el poliéter puede tener grupos extremos hidroxilo, éster, éter-ácido, olefinicos o amino, o similares, o combinación de éstos. Se pueden utilizar mezclas de diferentes tipos de poliéteres. Poliéteres preferidos son poliéter-polióles. Ejemplos de poliéter-polióles incluyen, pero no se limitan a polioxipropilen-polióles, polioxietilen-polióles, copolímeros de óxido de etileno-óxido de propileno, politetrametilen-éter-glicoles, oxetano-polióles y copolímeros de tetrahidrofurano y epóxidos. Típicamente, estos polióles tienen funcionalidades hidroxilo medias de aproximadamente 2 hasta aproximadamente 8. Poliéteres alifáticos preferidos son un poli(óxido de alquileno) derivado de un óxido de alquileno de 2-6 átomos de C, preferiblemente 2-4 átomos de C, o combinaciones de los mismos. Ejemplos incluyen poli(óxido de etileno), poli(óxido de tetrametileno), poli(óxido de propileno) y poli(óxido de propileno) terminado en óxido de etileno. Bloques de poliéster, respectivamente de poliamida adecuados en los copolímeros de bloques de poliéter-éster, respectivamente de poliéter-amida, son los definidos anteriormente para el poliéster, respectivamente la poliamida. El bloque de poliéster duro se constituye preferiblemente a partir de unidades repetitivas de tereftalato de etileno o tereftalato de propileno y, en particular, de unidades de tereftalato de butileno. Bloques de poliéster preferidos son bloques de PBT. Bloques de poliamida preferidos son bloques de poliamida alifática, preferiblemente PA6, PA66 o PA12. Ejemplos y preparación de copoliésteres de bloques se describen, por ejemplo, en Handbook of Thermoplastics, comp. O. Olabishi, Capítulo 17, Marcel Dekker Inc., Nueva York 1997, ISBN 0-8247-9797-3, en Thermoplastics Elastomers, 2ª Ed, Capítulo 8, editorial Carl Hanser (1996), ISBN 1-56990-205-4, en Encyclopedia of Polymer Science and Engineering. Vol. 12, Wiley & Sons, Nueva York (1988), ISBN 0-471-80944, págs. 75-117, y las referencias citadas en los mismos. El poliéter-éster y la poliéter-amida tienen preferiblemente un contenido en poliéter de al menos 30% en peso. La cantidad de poliéter-éster y/o poliéter-amida en la película termoplástica es preferiblemente tal que el contenido en éter es de al menos 1% en peso, más preferiblemente de al menos 2% en peso e incluso más preferiblemente de al menos 4% en peso (con relación a la cantidad total de polímeros termoplásticos en la película termoplástica). La cantidad de poliéter-éster y/o poliéter-amida en la película termoplástica es preferiblemente tal que el contenido en éter es a lo sumo de 70% en peso (con relación a la cantidad total de polímeros termoplásticos en la película termoplástica). Incluso más preferiblemente, los polímeros termoplásticos utilizados en la película termoplástica consisten esencialmente en poliamida y poliéter-amida y/o poliéter-éster. Sorprendentemente, se ha encontrado que un envase que comprenda una película termoplástica de este tipo, en comparación con una película para la maduración de queso del estado de la técnica se puede emplear ventajosamente para la maduración adicional, el desarrollo del sabor, la consistencia y/o el desarrollo de hongos y/o levaduras. Más preferiblemente, los polímeros termoplásticos utilizados en la película termoplástica consisten esencialmente en 70 a 90% en peso de poliamida y 10 a 30% en peso de poliéter-éster (con relación a la cantidad total de polímeros termoplásticos en la película termoplástica). El poliéter-éster tiene preferiblemente un contenido en poliéter de al menos 30% en peso. En esta segunda realización de la presente invención, preferiblemente al menos la parte del envase que rodeará al queso a madurar no contiene poliolefina en cantidades sustanciales. La cantidad de poliolefina (con relación al envase total) es preferiblemente de a lo sumo 30% en peso, más preferiblemente de a lo sumo 20% en peso e incluso más preferiblemente de a lo sumo 10% en peso. Incluso más preferiblemente, al menos la parte del envase que rodeará al queso a madurar no contendrá poliolefina.

En esta segunda realización de la presente invención, la composición antimicrobiana comprende uno o más compuestos antimicrobianos tales como un compuesto antifúngico, p. ej., natamicina, ácido sórbico o sus sales, y ácido propiónico o sus sales, y/o un compuesto antibacteriano, p. ej., nisina, lisozima, ácido sórbico o sus sales.

En esta segunda realización, el procedimiento para la maduración en láminas comprende, además, almacenar el queso envasado en láminas a madurar de manera que la humedad pueda abandonar el queso envasado en láminas. Esto se puede obtener, por ejemplo, dejando suficiente espacio entre los quesos envasados en láminas almacenados y/o regulando la humedad relativa del entorno de modo que el entorno tenga una humedad relativa menor que la humedad relativa del queso.

La película termoplástica (capa de sustrato polimérico) tiene una permeabilidad al oxígeno de a lo sumo 100 $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24 \text{ horas} \cdot \text{atm}$ (medida de acuerdo con la norma ASTM D3985 a 10°C y una humedad relativa del 85% en una película utilizando un equipo Mocon).

Más preferiblemente, la capa de sustrato polimérico tiene una permeabilidad al oxígeno de a lo sumo 50 $\text{cm}^3/\text{m}^2/24 \text{ horas} \cdot \text{atm}$. Incluso más preferiblemente la permeabilidad al oxígeno es de a lo sumo 20 $\text{cm}^3/\text{m}^2/24 \text{ horas} \cdot \text{atm}$. Una baja permeabilidad al oxígeno es ventajosa dado que resulta en una inhibición adicional del crecimiento de los hongos.

Los valores de la velocidad de transmisión del agua y los valores de la permeabilidad al oxígeno tal como se han aludido se aplican, al menos en parte, al envase que rodeará al queso a madurar.

Habitualmente, la o las películas termoplásticas se producen a partir de una masa fundida por técnicas conocidas tales como, por ejemplo, colada-extrusión o extrusión-soplado.

5 Con el fin de ser capaces de funcionar como un envase, el envase como norma, debe poseer suficientes propiedades mecánicas tales como, por ejemplo, resistencia a la punción y resistencia al rasgado. A la vista de ello, el espesor del envase es habitualmente de al menos 15 μm y a lo sumo de al menos 25 μm . El espesor de la capa de sustrato polimérico es habitualmente de al menos 25 y a lo sumo de 100 μm . El espesor del revestimiento es habitualmente de al menos 0,1 μm (10^{-6} m).

10 En el procedimiento de la presente invención, al menos una parte del proceso de maduración se realiza al tiempo que el queso está presente en el envase para la maduración del queso, preferiblemente todo el proceso de maduración se efectúa mientras que el queso está presente en el envase para la maduración del queso.

15 El envase para la maduración del queso comprende una película termoplástica que está revestida con una composición antimicrobiana. En una realización, la película termoplástica es una capa termoplástica sencilla. En otra realización, la película termoplástica consiste en dos o más capas termoplásticas de diferente o de la misma composición. Películas multicapa se pueden obtener por métodos conocidos en la técnica tales como co-extrusión o laminación. Cada una de las capas termoplásticas puede ser una mezcla de varios polímeros termoplásticos.

20 Preferiblemente, el envase se adhiere estrechamente a la superficie del queso a madurar con el fin de reducir la cantidad de aire que está presente entre el queso y el envase, en particular al comienzo del proceso de maduración. La presencia de aire es desventajosa, ya que esto puede resultar en un abandono de humedad inadecuado y, por lo tanto, en un proceso de maduración que no es homogéneo a lo largo de todo el proceso. La presencia de aire es desventajosa, ya que esto puede resultar en la formación indeseable de hongos. A la vista de ello, este envase es preferiblemente contraíble por calor y/o el procedimiento comprende, además, hacer un vacío antes de cerrar el envase. Este proceso de vacío se conoce en la técnica y ejemplos del mismo se describen en
25 The Wiley Encyclopedia of Packaging Technology, Aaron L. Brody, Kenneth S. marsh – 2ª ed., ISBN 0-471-06397-5, págs. 949-955. El proceso de vacío se realiza a una presión de 0,5 - 100 mbar, para el queso curado a semi-curado preferiblemente a 5 - 25 mbar. El proceso de vacío es ventajoso, ya que excluye oxígeno y porque reduce las condiciones para el desarrollo de hongos.

30 En una realización preferida de la invención, el envase para la maduración de queso es una bolsa. En esta realización, el proceso comprende introducir queso a madurar en una bolsa y cerrar la bolsa recipiente, de preferencia herméticamente, sellando la abertura para recibir el queso a madurar. La bolsa se puede producir a partir de la película revestida y contiene al menos un sello.

35 El proceso de maduración se efectúa preferiblemente en condiciones de maduración que son óptimas para un tipo de queso específico, conocidas por una persona experta en la técnica. Por ejemplo, para un tipo Gouda, el proceso de maduración se efectúa preferiblemente a temperatura reducida tal como, por ejemplo, una temperatura entre 12 y 14°C y a una humedad relativa del 75 - 85%. En general, la maduración dura al menos 4 semanas (queso joven) y puede durar, por ejemplo para obtener un queso maduro, 12 a 16 semanas y para obtener un queso viejo, al menos 10 meses.

40 Preferiblemente, el queso a madurar es un tipo Gouda, Emmental o Edam, en particular el tipo Gouda o el tipo Edam.

45 La presente invención se refiere, además, a un envase para la maduración de queso que contiene una abertura para recibir el queso a madurar, en donde el envase para la maduración de queso comprende una película termoplástica monolítica revestida con una composición antimicrobiana que comprende un agente ligante y al menos un compuesto antimicrobiano, teniendo el envase para la maduración del queso cerrado unas dimensiones que corresponden a las dimensiones del bloque de queso madurado, con lo que (a) dicho agente ligante se expanda, ablanda o disuelve en el agua que es liberada del queso durante su maduración, (b) la composición antimicrobiana se vuelve parte de la fase acuosa que, debido a la maduración, se presenta entre la superficie exterior del queso y el envase, (c) el compuesto antimicrobiano es capaz de migrar a la fase acuosa y (d) el

compuesto antimicrobiano se transfiere a la superficie exterior del queso. La presente invención se refiere, además, a un envase para la maduración de queso que comprende, además, queso a madurar o queso madurado incluido en dicho envase para la maduración de queso.

5 La presente invención se refiere, además, a un queso que se puede obtener utilizando el procedimiento de acuerdo con la invención. Cuando se utiliza como capa de sustrato polimérico, una película termoplástica que tiene una velocidad de transmisión de vapor de agua de al menos 10 y a lo sumo 60 g/m²/24 horas a 10°C y una humedad relativa del 85% (medida de acuerdo con el ensayo en copa de la norma ASTM E96B a 10°C y una humedad relativa del 85% en una película), el queso madurado se caracteriza porque no contiene un revestimiento de plástico sobre la superficie del queso madurado, y porque la diferencia en el valor L en la superficie del queso y en el centro del bloque de queso es mayor que 0,5, preferiblemente mayor que 1 e incluso más preferiblemente mayor que 2. En particular, se ha encontrado que después de madurar un bloque de queso de un tamaño de 35 x 30 x 11 cm durante 16 semanas, la diferencia en el valor de L a 2 mm por debajo del centro de la superficie de la cara superior (L₁) y el centro de la sección transversal obtenida al cortar el queso por la mitad (de modo que se obtenga un bloque de 35 x 15 x 11 cm) (L₂) es mayor que 0,5 y menor que 11. Tal como se utiliza en esta memoria, el valor L de un color es una medida de la claridad de un color de acuerdo con el espacio de color L*a*b* de la Comisión Internacional de la Iluminación (CIE 1976; de aquí en adelante "CIELab"). El sistema colorimétrico L*a*b* fue estandarizado en 1976 por la Comisión Internacional de la Iluminación (CIE). El valor L de CIELab utilizado en esta memoria para definir la oscuridad/claridad de la composición polimérica de acuerdo con la presente invención, es una unidad de la medición del color en el sistema CIELab antes mencionado. Un color se puede emparejar de acuerdo con el espacio de color L*a*b* de la Comisión Internacional de la Iluminación (de aquí en adelante "CIELab"). CIELab es una escala de color de tres estímulos matemática basada en el patrón CIE 1976. En el sistema colorimétrico L*a*b*, L se refiere a la claridad expresada por un valor numérico de 0 a 100, en que L = 0 significa que el color es negro por completo, y L = 100 significa que el color es blanco por completo. El contraste entre el centro (L₂) y la superficie (L₁) de un bloque de queso madurado de un tamaño de 35 x 15 x 11 cm se puede expresar como ΔL, ΔL es la diferencia en los valores L entre los dos colores y se calcula por: ΔL = L₂-L₁.

La invención se demuestra ahora por medio de una serie de ejemplos, pero no se limita de modo alguno a las realizaciones mostradas en los ejemplos.

EXPERIMENTOS COMPARATIVOS A-F Y EJEMPLO I

30 Quesos madurados recientes se cortaron en cubos con una superficie exterior de 15 x 25 cm. El área se dividió en pequeñas zonas de 5 x 5 cm. Cada una de las zonas pequeñas se contaminó con 3,5 x 10⁵ esporas de *Penicillium discolor*, una cepa de hongo con sensibilidad reducida a natamicina. De cada una de las láminas (véase más abajo) se cortaron 5 trozos pequeños con un área de 5 x 5 cm que se colocaron aleatoriamente sobre la superficie del queso con el lado activo boca abajo.

Los cubos de queso se maduraron a 15°C en la oscuridad a humedad elevada.

35 Debido a que este ensayo es muy desafiante, el crecimiento de hongos bajo estas condiciones aparecerá en el espacio de unos pocos días. La cantidad del crecimiento de hongos ha sido vigilada 6 días después del comienzo del ensayo. Los resultados se proporcionan en la Tabla 1. Las puntuaciones se dieron en una escala de 0 a 5, en que 0 representa ausencia de crecimiento visible y 5 representa formación completa de hongos de todo el área.

Delvocoat[®] 04110 = tratamiento de queso con disolución de xantano con contenido en natamicina.

40 Delvocoat[®] 04110 bajo lámina = tratamiento de queso con disolución de xantano con contenido en natamicina, seguido de cubrimiento con una lámina permeable a la humedad de 30 micras. La lámina permeable a la humedad consiste en una mezcla de Akulon[®]/Amitel[®]. La lámina tiene una velocidad de transmisión de oxígeno OTR de 30 (ASTM D3985 a 10°C y 85% HR) en cm³/m² día.atm y una velocidad de transmisión del vapor de agua WVTR de 39 (ASTM E96b ensayo de la copa, a 10°C y 85% de HR) en g/m².día.

45 MHEC = metilhidroxietil-celulosa (Walocel[®]/MW 400, Dow Wolff Cellulosics).

A-2092 + 1 mg/dm² de natamicina = lámina permeable a la humedad (la misma que la descrita anteriormente) revestida con una dispersión de copolímeros de estireno que contiene natamicina, revestimiento que no es soluble

en agua.

BT-21 + 1 mg/dm² de natamicina = lámina permeable a la humedad (la misma que la descrita anteriormente) revestida con una composición de polímero acrílico acuosa soluble alcalina que contiene natamicina, revestimiento que no es soluble en agua.

- 5 CAPA[®]6800 + 1 mg/dm² de natamicina = lámina preparada (i) fundiendo CAPA[®]6800 (un poliéster lineal con un peso molecular 80000 derivado de monómero de caprolactona), (ii) añadiendo polvo de natamicina a la masa fundida y (iii) extrudiendo la mezcla para formar una lámina de 50 micras.

Para este ensayo se utiliza el mismo tipo de natamicina en todos los ejemplos.

Tabla 1

10

		Puntuación media de hongos de 5
CEx A	Delvocoat [®] 04110	0
CEx B	Delvocoat [®] 04110 bajo lámina	0
CEx C	MHEC sin natamicina	5
Ex I	MHEC + 1 mg/dm ² natamicina	1,2
CEx D	A-2092 + 1 mg/dm ² natamicina	5
CEx E	BT-21 + 1 mg/dm ² natamicina	5
CEx F	CAPA + 1 mg/dm ² natamicina	5

EJEMPLOS II-VIII Y EXPERIMENTOS COMPARATIVOS G-H

El objetivo de los experimentos era medir las diferencias en el comportamiento de prevenir el crecimiento de flora indeseada en la superficie. El experimento se ejecutó envasando los quesos con diferentes revestimientos aplicados al sustrato de revestimiento al tiempo que se tienen las mismas condiciones de maduración (Véase la Tabla 2).

15

Tabla 2

	<u>Envase</u>	<u>Sustrato de revestimiento (película termoplástica)</u>	<u>Composición de revestimiento</u>
G	Bolsa Cryovac® BB4 (no permeable)	n.a.	n.a.
H	Mezcla Akulon®/Arnitel® (permeable al agua); 50 µ	n.a.	n.a.
II	Bolsa Cryovac® BB4 (no permeable)	mezcla Akulon®/Arnitel® (permeable al agua); 30 µ	MHEC + natamicina sub-micra (revestimiento 1)
III	Bolsa Cryovac® BB4 (no permeable)	Mezcla Akulon®/Arnitel® (permeable al agua); 30 µ	HPMC + natamicina sub-micra (revestimiento 2)
IV	Bolsa Cryovac® BB4 (no permeable)	Mezcla Akulon®/Arnitel® (permeable al agua); 30 µ	PV-OH + natamicina sub-micra (revestimiento 3)
V	Mezcla Akulon®/Arnitel® (permeable al agua); 30 µ	Mezcla Akulon®/Arnitel® (permeable al agua); 30 µ	MHEC + natamicina sub-micra (revestimiento 1)
VI	Mezcla Akulon®/Arnitel® (permeable al agua); 30 µ	Mezcla Akulon®/Arnitel® (permeable al agua); 30 µ	HPMC + natamicina sub-micra (revestimiento 2)
VII	Mezcla Akulon®/Arnitel® (permeable al agua); 30 µ	Mezcla Akulon®/Arnitel® (permeable al agua); 30 µ	PV-OH + natamicina sub-micra (revestimiento 3)
VII I	Mezcla Akulon®/Arnitel® (permeable al agua); 30 µ	Mezcla Akulon®/Arnitel® (permeable al agua); 30 µ	PV-OH + natamicina aguja (revestimiento 4)

Queso

- 5 Para los experimentos, se han utilizado quesos en láminas Gouda 48+, no tratados y recientemente sometidos a salmuera. Los quesos son de la así denominada forma de bloque y miden aproximadamente 50 x 30 x 11 cm y pesan aprox. 16 kg cada uno. Los quesos se producen en Gerkesklooster y se toman de un lote.

Material de envasado

- 10 Para poder evaluar el comportamiento de los diferentes revestimientos bioactivos, los quesos se envasaron en una bolsa que consistía tanto en una película termoplástica regular (no permeable) como en una película termoplástica permeable al agua. Los diferentes revestimientos bioactivos han sido aplicados sobre películas termoplásticas permeables. La bolsa de referencia (película termoplástica no permeable) es una bolsa Cryovac® BB4. El material de la bolsa permeable y de la película termoplástica permeable para aplicar el revestimiento consiste en una mezcla Akulon®/Arnitel® y ha sido producido mediante las condiciones conocidas en la industria en una línea de película soplada Kuhne. Los valores de permeabilidad se dan en la Tabla 3.

15 Tabla 3

ENVASE	MATERIAL		VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN DE OXÍGENO OTR (ASTM D3985 A 10°C Y 85% DE HR) EN CM ³ /M ² .DÍA.ATM	VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN DE VAPOR DE AGUA WVTR (ENSAYO EN COPA DE LA NORMA ASTM E96B A 10°C Y 85% DE HR) EN G/M ² /DÍA
1	Bolsa Cryovac BB4	59 µm	Máx. 60*	< 1
2	Akulon®/Arnitel®	50 µm	20	30
3	Akulon®/Arnitel®	30 µm	30	39

* Véase la hoja de datos de Cryovac, cm³/m², 24 h, bares, medido a 23°C; 0% de RV, ASTMD-3985

RevestimientoFormulación de la composición de revestimiento

5 Las composiciones de revestimiento se formularon preparando primero diferentes disoluciones de partida (es decir, disoluciones de partida hidrocoloides y disolución de partida de poli(alcohol vinílico) PV-OH; Véase la Tabla 4) y mezclando la disolución de partida con agua del grifo (estéril/protegida frente a microbios) y con diferentes suspensiones conservativas (Véase la Tabla 4) a las concentraciones y viscosidad dadas (< 460 mPa.s medida en Physica UDS; husillo Z3, tasa de cizalladura: 14,4 1/s, temperatura = 22-23°C). La mezclado se realizó con un agitador de cabeza (Janke & Kunkel modelo RW 20DZM) y una turbina Rushton reducida durante 30 – 60 minutos en condiciones ambiente.

10 Preparación de la disolución de partida

Los hidrocoloides se mezclaron en agua del grifo mediante un agitador de cabeza (Janke Kunkel modelo RW 20DZM) y una turbina Rushton reducida en condiciones de temperatura ambiente hasta que todos los hidrocoloides estaban hidratados (disueltos). Se utilizan los siguientes agentes ligantes: MHEC: metilhidroxietil-celulosa (Walocel®MW 400, Dow Wolff Cellulosics).

15 HPMC: hidroxipropilmetil-celulosa (Methocel® A4C FG (Calidad alimenticia), Dow chemicals).

Poli(alcohol vinílico) PV-OH: grado de hidrólisis de 98%; viscosidad 10 mPa.s (4% H₂O, 20°C); Mw – 61000; grado de polimerización 1400.

El PV-OH se disolvió mediante calentamiento hasta 80°C. Se utilizó una turbina especial para cortar las escamas de PV-OH en partículas más pequeñas.

20 Goma xantano (Keltrol® BT, CPKelco) se utilizó como agente espesante en el caso de que la composición de revestimiento contenga PV-OH como agente ligante.

Suspensiones conservativas

Un antimicótico de macrólido polieno natamicina (de DSM) en partículas sub-micras (inferiores a la micra) o en partículas en forma de aguja en suspensión.

25 En la Tabla 4 se presenta una visión de conjunto de las diferentes composiciones de revestimiento.

Tabla 4

Revestimiento bioactivo	Ligante	% en peso	Natamicina mg/kg	Formato bio-activo
	Hidrocoloides			
1	MHEC	1,8	4300	Sub-micra
2	HPMC	2	4000	Sub-micra
	PV-OH / xantano			
3	PV-OH al 5% en peso/goma xantano al 0,3% en peso	5,3	1800	Sub-micra
4	PV-OH al 5% en peso/goma xantano al 0,3% en peso	5,3	1800	Agujas

Película termoplástica revestida

30 El revestimiento se aplicó al sustrato de revestimiento en una línea de revestimiento de laboratorio. Una película Akulon®/Arnitel® de 30 µm de 300 mm de anchura se alimentó a un aparato de revestimiento rotatorio de RK Print Coat Instruments Ltd. en Inglaterra. No se aplicó tratamiento corona; el secado del revestimiento se hizo mediante 2 secadores de aire caliente (aprox. 85°C). El espesor del revestimiento húmedo era 6 µm. Para los experimentos

se recortaron hojas de 15 x 15 cm de la película revestida.

Invasado real (Véase la Tabla 2)

5 Como referencia, para el envasado se utiliza una bolsa con barrera termoplástica (muestra G) sin revestimiento bio-activo. Como otra referencia, para el envasado se utiliza una bolsa termoplástica permeable (muestra H). Para
10 medir el comportamiento del revestimiento bio-activo en el queso, antes de envasar los quesos en una bolsa con barrera termoplástica (bolsa Cryovac® BB4; ejemplos II-IV), respectivamente una bolsa permeable termoplástica (mezcla Akulon®/Arnitel®, 30 µ; ejemplos V-VIII), partes de las superficies inferior y superior de los quesos se cubrieron con una película termoplástica permeable de 30 µm, revestida con diferentes composiciones de revestimiento bio-activo (revestimientos 1 a 4; Tabla 4). Esta película termoplástica permeable consiste en una
15 mezcla de Akulon® y Arnitel®. Hojas con diferentes revestimientos (revestimientos 1 a 4) que miden 15 x 15 cm se aplican sobre la cara superior e inferior de cada uno de los quesos (Ejemplos II a VIII). Para las muestras de película termoplástica permeable, el espesor total en el área revestida es una película de Akulon®/Arnitel® de 60 µm.

Equipo para el envasado

15 Para envasar los quesos se utilizó una máquina de cámara de vacío Multivac C400. Los quesos habían sido sometidos a vacío a una presión de 30 mbar, y para cerrar las bolsas el material se selló durante 0,7 segundos.

Maduración

20 Después del envasado, del proceso de vacío y del cierre del envase mediante sellado, se llevó a cabo la maduración de los quesos en una celda de maduración con estanterías de madera y un sistema de tratamiento con aire para cada uno de los quesos individuales. Detrás de cada uno de los quesos, un sistema de tuberías suministra un flujo de aire para controlar las condiciones ambientales próximas al queso. Las condiciones en la celda se establecieron en 13°C y 85% de HR. Los quesos han sido madurados hasta un máximo de 6 semanas y se les ha volteado cada semana.

Medición

25 Durante la maduración de los quesos, se han realizado las siguientes mediciones:

Medición del peso: se mide el peso de las diferentes muestras de queso. Esta medición no destructiva se realiza en las semanas 0 (después del envasado), 1, 2, 3, 4 y 6. La reducción del peso de los quesos en el transcurso de la maduración representa la pérdida de humedad de los quesos en el transcurso de la maduración.

30 Recuento de levaduras: Muestras de quesos G y H y II a VIII se envían para el análisis al COKZ (Autoridad de Control de Holanda para la leche y productos lácteos). Superficies específicas exteriores de 100 cm² de cada una de las muestras han sido restregadas con una torunda utilizando la técnica de la torunda de algodón para superficies flexibles e irregulares, un método conocido por un experto en la técnica. Estos análisis del recuento de levaduras y recuento de levaduras se han llevado a cabo en las semanas 2, 4 y 6. Para los diferentes momentos de medición se utilizó un queso 'nuevo' para preparar las muestras G y H y II a VIII.

35 Los resultados del recuento de levaduras se proporcionan en la Tabla 5.

Tabla 5

Ejemplo	Levadura como ufc / 100 cm ²		
	Semana 2	Semana 4	Semana 6
G	1,3E+04	7,1E+02	6,4E+02
H	2,1E+06	9,6E+04	7,8E+04
II	4,0E+01	< 20	< 20
III	< 20	< 20	< 20
IV	< 20	< 20	< 20
V	6,4E+02	< 20	< 40
VI	< 20	< 60	< 20
VII	1,3E+02	< 20	< 20
VIII	4,2E+03	< 20	< 20

5 El recuento de levaduras de los quesos envasados en una bolsa con el revestimiento bio-activo (ejemplos II a VIII) se comparó con el recuento de levaduras de los quesos envasados en bolsas sin el revestimiento bio-activo (experimentos comparativos G y H). El experimento demuestra que los agentes antimicrobianos en un revestimiento que está en contacto con la superficie del queso están libremente disponibles para la superficie exterior del queso. En comparación con las muestras de referencia (G y H), el ejemplo de un fungicida, p. ej., natamicina en MHEC, HPMC o PV-OH muestra, como un revestimiento sobre película (ejemplos II a VIII) una inhibición e incluso una interrupción en el desarrollo de levaduras sobre la superficie (Véase la Tabla 5). El uso de natamicina de un tamaño inferior a la micra resulta en una inhibición ligeramente más rápida del crecimiento de levaduras en comparación con natamicina en agujas.

15 De la parte experimental se puede concluir que el agente ligante que se expande, ablanda o disuelve en el agua que es liberada del queso, determina que la composición antimicrobina se vuelva parte de la fase acuosa presente entre la superficie exterior irregular del queso y el envase, y que natamicina es capaz de ser transferida a la superficie irregular del queso. Como tal, la natamicina se vuelve eficaz para combatir el crecimiento microbiano sobre dicha superficie del queso.

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para preparar un queso madurado en lámina, que comprende (i) introducir queso puesto en salmuera en un envase para la maduración de queso que contiene una abertura para recibir queso, (ii) cerrar el envase y (iii) madurar el queso, caracterizado por que el envase para la maduración de queso comprende una película termoplástica revestida con una composición antimicrobiana que comprende un agente ligante y al menos un compuesto antimicrobiano, en donde (a) dicho agente ligante se expande, ablanda o disuelve en el agua que es liberada del queso durante su maduración, (b) la composición antimicrobiana se vuelve parte de la fase acuosa que, debido a la maduración, se presenta entre la superficie exterior del queso y el envase, (c) el compuesto antimicrobiano es capaz de migrar a la fase acuosa y (d) el compuesto antimicrobiano se transfiere a la superficie exterior del queso, y en el que la película termoplástica tiene una velocidad de transmisión de vapor de agua de al menos 10 g/m²/24 horas a 10°C y una humedad relativa del 85%, medida de acuerdo con el ensayo en copa de la norma ASTM E96B a 10°C y una humedad relativa del 85% en una película.
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la película termoplástica tiene una velocidad de transmisión de vapor de agua de a lo sumo 60 g/m²/24 horas a 10°C y una humedad relativa del 85%, medida de acuerdo con el ensayo en copa de la norma ASTM E96B a 10°C y una humedad relativa del 85% en una película.
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que la película termoplástica tiene una permeabilidad al oxígeno de a lo sumo 100 cm³/m²/24 horas/atm a 10°C y una humedad relativa del 85%, medida de acuerdo con la norma ASTM D3985 a 10°C y una humedad relativa del 85% en una película utilizando un equipo Mocon.
- 4.- Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la película termoplástica es una película monolítica.
- 5.- Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la composición antimicrobiana comprende un antimicótico macrólido polieno.
- 6.- Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el agente ligante se selecciona del grupo de polímeros, una proteína, un polisacárido o una mezcla de los mismos.
- 7.- Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la composición antimicrobiana comprende poli(alcohol vinílico) como agente ligante y un agente espesante.
- 8.- Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que la composición antimicrobiana comprende al menos un derivado de celulosa como agente ligante.
- 9.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que el derivado de celulosa es metil-hidroxietil-celulosa y/o hidroxopropil-metil-celulosa.
- 10.- Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la composición antimicrobiana tiene una viscosidad entre 50 mPa.s y 460 mPa.s, medida en Physica UDS; husillo Z3, tasa de cizalladura: 14,4 1/s, temperatura = 22-23°C.
- 11.- Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el procedimiento comprende, además, un proceso de vacío antes de cerrar el envase.
- 12.- Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el queso a madurar es del tipo Gouda o Edam.
- 13.- Un envase para la maduración de queso que contiene una abertura para recibir el queso a madurar, caracterizado por que el envase para la maduración de queso comprende una película termoplástica revestida con una composición antimicrobiana que comprende un agente ligante y al menos un compuesto antimicrobiano, y el envase para la maduración de queso cerrado tiene dimensiones que corresponden a las dimensiones del bloque de queso madurado, en donde (a) dicho agente ligante se expande, ablanda o disuelve en el agua que es liberada del

5 queso durante su maduración, (b) la composición antimicrobiana se vuelve parte de la fase acuosa que, debido a la maduración, se presenta entre la superficie exterior del queso y el envase, (c) el compuesto antimicrobiano es capaz de migrar a la fase acuosa y (d) el compuesto antimicrobiano se transfiere a la superficie exterior del queso, y en el que la película termoplástica tiene una velocidad de transmisión de vapor de agua de al menos $10 \text{ g/m}^2/24$ horas a 10°C y una humedad relativa del 85%, medida de acuerdo con el ensayo en copa de la norma ASTM E96B a 10°C y una humedad relativa del 85% en una película.

14.- Un queso madurado en lámina que comprende queso y un envase para la maduración de queso de acuerdo con la reivindicación 13, envuelto en torno al queso y cerrado mediante sellado.