



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 347 365**

51 Int. Cl.:
A23L 1/164 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07105811 .9**

96 Fecha de presentación : **05.04.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1844665**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.10.2007**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de barras de cereales con textura mejorada.**

30 Prioridad: **10.04.2006 US 279165**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.10.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.10.2010

73 Titular/es: **Kraft Foods Global Brands L.L.C.**
Three Lakes Drive
Northfield, Illinois 60093, US

72 Inventor/es: **Coleman, Edward C.;**
Birney, Sharon R. y
Altomare, Robert E.

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 347 365 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 de fabricación de barras de cereales con textura mejorada.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a procedimientos para fabricar barras de cereales y, más particularmente, a procedimientos para fabricar una barra de cereales que comprende pedazos de cereal listos para comer (RTE) unidos junto con un aglutinante para formar una estructura de matriz de cereales que se trata térmicamente de tal manera que mejore la cohesión de la barra, de modo que se necesite menos fuerza de compresión para consolidar la barra, proporcionando un producto alimenticio masticable y ligero con una vida en almacenamiento adecuada.

Antecedentes de la invención

Se conocen diversos tipos de barras de cereales que se comen con la mano, así como procedimientos para su fabricación. Por ejemplo, se conocen barras de cereales que contienen ingredientes mezclados secos de cereales que se mantienen juntos gracias a un sistema aglutinante. Los sistemas aglutinantes típicos pueden contener jarabes de maíz y otros ingredientes (es decir, azúcar, fibras, etc.). El sistema aglutinante se calienta habitualmente antes de añadirlo a la mezcla de cereales para ayudar al mezclado. La matriz de cereales/aglutinante se laminó o moldeó para formar una capa antes de las etapas de refrigeración y corte. Normalmente, para conseguir la cohesión adecuada, la matriz de cereales se comprime debajo de rodillos u otro equipo de fabricación de las barras de cereales convencional para formar las barras.

Los procedimientos anteriores para fabricar barras de cereales han usado una compresión significativa durante la formación para suministrar una barra con la cohesión requerida para mantenerse junta y proporcionar una matriz de cereales autoportante. Sin embargo, la cantidad de fuerza de compresión usada en el pasado aumentaba desmesuradamente la densidad de la barra, y rompía los pedazos de cereal en la superficie de la misma. Los productos de barras de cereales resultantes presentaban una textura y masticabilidad de calidad reducida.

Son necesarios procedimientos para fabricar barras de cereales que permitan reducciones de la fuerza de compresión requerida para formar las barras mientras se asegura que se proporciona una cohesión de la barra adecuada y una textura de producto deseable.

El documento EP 1151676 describe una barra alimenticia lista para comer constituida por partículas aglomeradas de una o más bases de cereales horneadas que comprenden principalmente materiales amiláceos y posiblemente sólidos lácteos que están recubiertos con un aglutinante que comprende principalmente azúcares, sólidos lácteos, humectantes y grasas.

El documento US4451488 describe una barra de cereales de humedad intermedia, estable en almacenamiento que tiene una textura masticable y blanda de buen sabor. El contenido reducido de azúcar y las características de buena textura y sabor se mantienen mediante el uso de una combinación de al menos dos alcoholes polihídricos en proporciones variables, uno de los cuales comprende un alcohol de azúcar y el otro glicerol o propilenglicol. En realizaciones preferidas, los dos alcoholes polihídricos son glicerol y sorbitol empleados en una proporción de glicerol con respecto a sorbitol en el intervalo de 1:1 a 1:5. La actividad acuosa puede mantenerse en el intervalo de 0,2-0,55 mediante el uso de dichos alcoholes polihídricos al tiempo que se consigue una textura suave.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento para fabricar barras de cereales de densidad reducida masticables que tienen una textura y una vida en almacenamiento mejoradas en el que se aplica una etapa de calor a una matriz de cereales conformada que reduce selectivamente el contenido de humedad en regiones de la superficie de la barra con respecto a la región nuclear central de la misma, antes de enfriar, cortar u otras etapas de acabado. Después del almacenamiento, las actividades acuosas de la barra de cereales consolidada térmicamente se equilibran para proporcionar una textura húmeda y masticable en toda la barra. Se ha descubierto que la inclusión de la etapa de calor en el procedimiento mejora la cohesión de la barra de modo que se requiere menos fuerza de compresión durante la formación para consolidar la barra en una estructura autoportante, permitiendo de este modo que se obtengan barras alimenticias de textura mejorada y menor densidad.

En una realización, se proporciona un procedimiento para fabricar barras de cereales, que comprende formar una matriz de cereales que comprende pedazos de cereal y un aglutinante comestible en una proporción de peso:peso de aproximadamente 2:1 a aproximadamente 1:2, respectivamente, en una capa de matriz de cereales que tiene una parte externa expuesta y una parte central interna, en la que la parte externa y la parte interna tienen, cada una, una actividad acuosa inicial que supera aproximadamente 0,35. En una realización particular, la capa de matriz de cereales es una masa en forma de barra unitaria. A continuación, la capa de matriz de cereales se calienta durante un tiempo y a una temperatura eficaces para reducir la actividad acuosa a menos de aproximadamente 0,3 en la parte externa de la capa de matriz de cereales, mientras se mantiene la parte central interna de la capa de matriz de cereales a una actividad acuosa mayor de aproximadamente 0,40, para proporcionar una capa calentada. La capa de matriz de cereales calentada se enfría. Preferiblemente la capa de matriz o barra de cereales consolidada térmicamente se deja en

una cámara no calentada del horno durante varios minutos, y a continuación se enfría rápidamente. La capa enfriada, o como alternativa la capa de matriz de cereales antes de la etapa de consolidación térmica, puede cortarse en barras de cereales individuales. Después del tratamiento térmico y la refrigeración, se permite que el contenido de humedad de las barras de cereales individuales se equilibre de modo que cada una de la parte superficial externa y la parte central interna tenga una actividad acuosa de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 0,6.

El procedimiento de la invención para fabricar barras de cereales incluyendo la etapa de consolidación térmica proporciona barras de cereales de alta calidad cohesiva, baja densidad que pueden fabricarse con menos compresión, y que tienen una vida en almacenamiento, integridad de los pedazos y textura superiores. Además, pueden fabricarse barras de cereales más ligeras y menos densas de acuerdo con procedimientos de la presente invención con menores proporciones de pedazos de cereal con respecto al aglutinante. Además, cuando se han consolidado térmicamente de acuerdo con los procedimientos de la presente invención, menos aglutinante puede penetrar y ser absorbido por los pedazos de cereal en comparación con barras de cereales fabricadas sin el tratamiento térmico. La barra de cereales desarrolla una mayor masticabilidad a lo largo del tiempo y la vida en almacenamiento se prolonga. La calidad de la barra alimenticia acabada mejora de este modo. Adicionalmente, se necesitan menos sólidos lácteos en la formulación de matriz de cereales para ayudar a prolongar la vida en almacenamiento, lo que reduce costes. Además, las cantidades de adición de humectantes tales como alcoholes de azúcar pueden reducirse mientras se sigue proporcionando una masticabilidad del producto de larga duración deseable. Puede prepararse una amplia gama de productos de barra alimenticia mediante el procedimiento de la invención incluyendo barras alimenticias dulces y sabrosas.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento de la presente invención.

La Fig. 2 es un gráfico que muestra condiciones de temperatura del horno para una formulación de barra de cereales de fresa descrita en los ejemplos a continuación.

La Fig. 3 es un gráfico que muestra condiciones de temperatura del horno para formulaciones de barras de cereales de fresa, miel y frutos secos descritas en los ejemplos a continuación.

La Fig. 4 es un gráfico que muestra condiciones de la barra de cereales y temperatura del horno para formulaciones de barras de cereales de miel y frutos secos a tres ajustes de temperatura del horno diferentes como se describe en los ejemplos a continuación.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Remitiéndonos a la Fig. 1, la presente invención se refiere a un procedimiento para fabricar barras de cereales de textura mejorada que comprende las etapas de formar una matriz de cereales en una capa, consolidar térmicamente la capa de matriz de cereales eficaz para reducir su contenido de humedad en superficie con respecto a su parte del núcleo central, enfriar la capa tratada térmicamente, cortar la capa en barras individuales después de enfriar (o como alternativa antes de consolidar térmicamente), y dejar que el contenido de humedad en las barras de cereales acabadas se equilibre.

La inclusión del tratamiento de consolidación térmica crea una barra de cereales con cohesión mejorada, con una compresión mínima o sin compresión requerida, manteniendo de este modo la integridad de los pedazos de cereal, y proporcionando una barra de cereales de baja actividad acuosa y menor densidad, con una vida en almacenamiento razonable. La presente invención hace posible reducir significativamente la cantidad de compresión que, en caso contrario, se requeriría durante la formación de barras de cereales. Se ha descubierto que la exposición de la capa de matriz de cereales a una etapa de consolidación térmica eficaz para reducir la actividad acuosa de la parte superficial de la capa a menos de aproximadamente 0,30 mientras se mantiene la parte central de la capa a una actividad acuosa de al menos aproximadamente 0,40, suministra una barra que tiene una excelente cohesión y una integridad de los pedazos superior. El tratamiento térmico se aplica de tal manera que la parte superficial externa de la capa de matriz de cereales se calienta preferentemente mientras la temperatura del núcleo interno permanece relativamente fría en comparación, de modo que la etapa de consolidación térmica selectiva y principalmente retira humedad de, y de este modo reduce la actividad acuosa en, la parte superficial y no en la parte central interna o del núcleo de la barra. Para los fines de este documento, se realizan mediciones de la actividad acuosa de modo que la "parte superficial" de la barra de cereales se refiere a la superficie externa expuesta de la barra, y la "parte central" o "parte del núcleo" se refiere al centro geométrico de la masa de la barra.

Además, después de permitir que las barras de cereales se equilibren en condiciones de almacenamiento normales a condiciones ambientales durante 1-3 meses, se observó que las barras de cereales se equilibran produciendo una textura masticable y húmeda uniforme durante toda la vida en almacenamiento. Las barras de cereales equilibradas pueden tener una actividad acuosa de aproximadamente 0,4 a aproximadamente 0,6. Por lo tanto, los procedimientos de la presente invención hacen posible reducir o minimizar las fuerzas de compresión y compactación aplicadas durante la formación para proporcionar barras de producto masticables ligeras y menos densas que tienen una cohesión estructural adecuada y una menor actividad acuosa global. Además, pueden fabricarse barras de cereales más ligeras, menos densas de acuerdo con procedimientos de la presente invención con menores proporciones de pedazos de ce-

ES 2 347 365 T3

real con respecto a aglutinante. A continuación se proporcionan detalles ilustrativos adicionales sobre el tratamiento de consolidación térmica y otras etapas de procesamiento del procedimiento de la invención.

5 *Matriz de cereales.* La matriz de cereales contiene una mezcla de pedazos de cereal listos para comer (“RTE”) y un sistema aglutinante para mantenerlos juntos. El sistema aglutinante incluye un aglutinante que puede calentarse a un estado fluido o fundido de modo que pueda extenderse más fácilmente sobre las superficies de los pedazos de cereal, y después de enfriarse se solidifica y vuelve a un estado no fluido para unir a los pedazos de cereales conjuntamente. Para los fines de este documento, se observará que el sistema aglutinante también puede incluir ingredientes no aglutinantes que pueden introducirse convenientemente en la matriz de cereales mediante una composición a base de aglutinante. La matriz de cereales puede comprender pedazos de cereal y un aglutinante comestible en una proporción de peso:peso de aproximadamente 2:1 a aproximadamente 1:2, particularmente de aproximadamente 1,5:0,5 a aproximadamente 0,5:1,5, y más particularmente de aproximadamente 1,2:0,8 a aproximadamente 0,8:1,2, respectivamente.

15 *Pedazos de cereal.* Los pedazos de cereal listos para comer (RTE) pueden comprender cualquier pedazo de cereal RTE conocido o adecuado. Pueden usarse cereales de avena, trigo, arroz y maíz, individualmente o en combinaciones de los mismos. En general, los pedazos de cereal RTE pueden ser de cualquier tipo tales como arrollados, inflados, en copos, triturados, muesli y otras variedades convencionales o útiles. Las variedades infladas pueden ser infladas en el horno, infladas con pistola, infladas con pistola y extrudidas, y similares. Los cereales en copos puede fabricarse directamente a partir de granos o partes de granos, o tipos extrudidos de los mismos. Los cereales en muesli son cereales listos para comer preparados tomando avenas arrolladas completas o de cocción rápida convencionales y mezclándolas con otros ingredientes, tales como pedazos de nuez, coco, azúcar moreno, miel, extracto de malta, leche en polvo, fruta seca, y fruta infundida, agua, canela, nuez moscada y aceite vegetal, etc. La mezcla de ingredientes de muesli típicamente se extiende en una capa uniforme sobre una banda transportadora de un secador continuo u horno, y la capa tostada se rompe a continuación en trozos. Los pedazos de cereales disponibles en el mercado incluyen, por ejemplo, Post® Grape-Nuts®, Post® Toasties® Corn Flakes, Post® Honey Bunches of Oats®, Post® Raisin Bran®, Post® Bran Flakes®, Post® Selects®, Post® Carb Well®, Post® Cocoa Pebbles®, Post® Golden Crisp®, Post® Alpha Bits®, Kelloggs® Rice Krispies®, General Mills Wheaties®, General Mills Cheerios®, y similares, individualmente o en cualquier combinación de los mismos. El cereal RTE usado en la presente invención no está limitado, sin embargo, a cereales disponibles en el mercado. También pueden utilizarse pedazos extrudidos que contienen proteína y fibra. El cereal RTE puede introducirse en la formulación de la matriz de cereales como pedazos enteros o triturados, o una combinación de los mismos. Preferiblemente, la mayoría de los pedazos de cereal son pedazos enteros. Pueden usarse diferentes tipos de pedazos de cereal en combinación. También pueden usarse junto con pedazos de muesli, frutas, frutos secos, inclusiones, etc. Pueden obtenerse diferentes tipos de pedazos de cereal como producto no usado a partir de la producción de cereales y las líneas de envasado, aumentando la eficacia global de la producción alimentos. Los pedazos de cereal generalmente, pero no de forma exclusiva, tienen una densidad volúmica aparente que varía entre aproximadamente 0,05 y 0,5 g/cm³, y cada uno pesa aproximadamente 0,2-10 g. Los pedazos de cereal pre-triturados pueden tener generalmente un tamaño de partícula de más de aproximadamente tamiz de malla 30 U.S. (+ 0,595 mm) y menos de aproximadamente tamiz de malla 6 U.S. (- 3,36 mm).

40 *Sistema Aglutinante.* El sistema aglutinante puede estar compuesto exclusivamente por material(es) aglutinante(s) o puede ser (un) aglutinante(s) combinado(s) con ingredientes no aglutinantes. El término “aglutinante”, cuando se usa sin calificación en el presente documento se refiere generalmente a una composición aglutinante comestible que puede hacerse convenientemente fluida mediante calentamiento, y vuelve a un estado no fluido después de la refrigeración, que actúa esencialmente como “pegamentos” para combinar las partes secas, es decir, los ingredientes relativamente secos de la matriz de cereales tales como los pedazos de cereal, u otros componentes alimenticios que se describen en el presente documento.

50 *Material Aglutinante.* El sistema aglutinante contiene preferiblemente una cantidad principal (>50 al 100%) de material aglutinante y una cantidad secundaria (0 a <50%) de materiales no aglutinantes. Debe usarse suficiente aglutinante de modo que puedan interconectarse y unirse conjuntamente pedazos de cereal como una estructura unitaria por el aglutinante. El sistema aglutinante comprende preferiblemente un aglutinante a base de carbohidrato. El aglutinante a base de carbohidrato puede comprender una composición de jarabe de carbohidrato, tal como, por ejemplo, uno o más de jarabe de maíz, jarabe con alto contenido de fructosa, jarabe de arroz, jarabe de arroz pardo, sacarosa líquida, zumo de caña evaporado, melazas, miel, caramelo, recubrimiento compuesto y similares. De esta manera, el sistema aglutinante incluye materiales aglutinantes que también otorgan un sabor edulcorante a la mezcla de cereales. En una realización, de aproximadamente el 25% en peso a aproximadamente el 45% en peso del peso de la matriz de cereales está compuesto por jarabe a base de carbohidrato como material aglutinante principal o esencialmente único. Otros materiales aglutinantes pueden incluir alcoholes de azúcar, gelatina, colágeno hidrolizado, sólidos de huevo, fructooligosacáridos, fibras solubles adicionales, licor de chocolate, maltodextrina y similares y combinaciones de los mismos. Polvos farináceos, tales como polvos de almidón secos, también pueden usarse al menos en parte como el material aglutinante. La composición de jarabe también puede ser una matriz de gelatina constituida por gelatina, agua, grasas, jarabe y azúcares. Cuando se mezcla con otros ingredientes, tales como productos de soja, el aglutinante también puede ser una fuente de proteínas. Alcoholes polihídricos, es decir, alcoholes de azúcar, también pueden incluirse en el sistema aglutinante. Los alcoholes de azúcar incluyen, por ejemplo, glicerina, maltitol, sorbitol, eritritol y xilitol, y similares y combinaciones de los mismos). Los alcoholes de azúcar también pueden usarse como edulcorantes y/o humectantes sin azúcar. Como otra ventaja de la presente invención, las cantidades de alcoholes de azúcar u otros alcoholes polihídricos comestibles usados pueden reducirse o eliminarse, dado que las barras de cereales procesadas de acuerdo con la presente invención tienen una masticabilidad y cohesión mejoradas mediante la inclusión de la etapa

ES 2 347 365 T3

de consolidación térmica. Por ejemplo, la fórmula de la barra de cereales puede contener del 0 al 10% en peso de alcoholes de azúcar.

5 Como se ha indicado, el aglutinante también puede usarse como medio para mezclar y vehículo para distribuir aditivos por toda la matriz de cereales, incluyendo, por ejemplo, aditivos de barras alimenticias solubles en líquido o dispersables en líquido tales como ayudas de procesamiento, aditivos funcionales, vitaminas, minerales y macronutrientes, saborizantes y colorantes, y demás. Estos aditivos adicionales también pueden premezclarse en parte o completamente con los pedazos de cereal, o como alternativa pueden añadirse por separado a la fórmula de la matriz de cereales. La matriz de cereales, que se considera en el presente documento que comprende los pedazos de cereal RTE y el sistema aglutinante, comprende generalmente de aproximadamente el 10 a aproximadamente el 60% en peso de pedazos de cereal RTE, y de aproximadamente el 30 a aproximadamente el 60% en peso de sistema aglutinante.

15 *Fuente de grasas.* Por ejemplo, puede incluirse una fuente de grasas en la matriz de cereales para diversos fines. La expresión “fuente de grasas” como se usa en el presente documento es sinónimo del término “lípidos”. Las fuentes de grasas pueden servir como aglutinantes, prolongadores de la vida en almacenamiento, saborizantes, combinaciones de estos fines, y demás. Las fuentes de grasas también pueden formar una película de barrera superficial sobre los pedazos de cereal para retardar la penetración de aglutinante en los pedazos de cereal. La matriz de cereales puede contener generalmente de aproximadamente el 0 a aproximadamente el 15% en peso del contenido total de la fuente de grasas.

20 Las fuentes adecuadas como fuente de grasas incluyen fuentes de grasas vegetales, lácteas, animales y/o marinas. En el presente documento son útiles grasas y aceites que se usan convencionalmente en productos alimenticios, particularmente productos preparados. En el presente documento pueden usarse triglicéridos grasos tales como aceites y grasas sólidas, así como mezclas de los mismos. Los aceites particularmente útiles incluyen, por ejemplo, aceites no hidrogenados y/o parcialmente hidrogenados tales como aceite de semilla de palma, aceite de palma, aceite de colza, aceite de maíz, aceite de girasol, aceite de soja, aceite de coco, aceite de semilla de algodón, aceite de oliva y aceites fraccionados tales como aceite de semilla de palma fraccionado. Los aceites que tienen un punto de fusión por encima de la temperatura ambiente generalmente son más convenientes para realizar el procedimiento con ellos. Sin embargo, manteca, u otras grasas sólidas a temperatura ambiente también pueden usarse, pero típicamente requerirán un calentamiento suficiente para hacerlas fluidas y dispersables durante el procesamiento. Como fuentes de grasas lácteas, pueden usarse grasa de la leche anhidra, concentrado de leche o leche en polvo. La fuente de grasas también incluye componentes saborizantes tales como chocolate, manteca de cacao y coco, y similares y combinaciones de los mismos. Las fuentes de grasas animales (por ejemplo, manteca, sebo de buey) y marinas (por ejemplo, aceite de pescado) generalmente son menos deseadas, pero también pueden usarse. También pueden usarse opcionalmente triglicéridos sintetizados o lípidos naturales parcialmente digeribles y no digeribles.

35 *Otros aditivos.* También pueden incluirse otros aditivos que dar sabor al alimento en el sistema aglutinante o se añaden de otro modo a la fórmula de la matriz de cereales, tales como, por ejemplo, sal, especias, hierbas, vainilla, cacao, chocolate, canela, sólidos de queso, partículas de fruta, frutos secos, semillas, caramelos, coco, y demás. También pueden incluirse otros aditivos en la mezcla de cereales, tales como estabilizantes, conservantes, fuentes de fibra dietéticas, edulcorantes, nutrientes, antioxidantes, excipientes, y demás. Dichos aditivos pueden incluirse en la medida en que no introducen sabores rechazables o afectan de forma adversa a las propiedades de textura o de actividad acuosa o procesabilidad de la barra de cereales. Generalmente, dichos aditivos se añaden a niveles de menos de aproximadamente el 5 por ciento de la matriz de la barra de cereales.

45 Por ejemplo, pueden incluirse sólidos lácteos en cantidades secundarias para mejorar la vida en almacenamiento. Sólidos lácteos tales como leche en polvo desnatada pueden incluirse en la fórmula de la matriz de cereales en cantidades de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 10% en peso. Puede incluirse lecitina de soja para ajustar la textura y consistencia de la matriz de cereales. Pueden usarse excipientes tales como carbonato cálcico. Pueden incluirse conservantes, tales como sorbatos, benzoatos, etc. Pueden añadirse edulcorantes naturales y/o artificiales. El edulcorante es preferiblemente un material edulcorante a base de carbohidratos incluyendo mono-, di-, y polisacáridos y sus derivados. Los edulcorantes adecuados incluyen, por ejemplo, jarabe de maíz, sólidos de jarabe de maíz, edulcorante de maíz, sacarosa, fructosa, miel, melazas, jarabes de malta, almidones, lactosa, dextrina, maltosa, maltodextrinas, individualmente o en cualquier combinación de los mismos. Los edulcorantes artificiales pueden seleccionarse, por ejemplo, entre aspartamo, sacarina, sucralosa, acesulfamo K, y similares y combinaciones de los mismos. Pueden incluirse fuentes de fibra dietéticas, tales como fibras dietéticas solubles e insolubles en agua seleccionadas entre uno o más de oligosacáridos, psilio (ispágula), betaglucano, salvado de avena, grañones de avena, pectina, carragenano, goma guar, goma de algarrobo, goma arábica y goma xantana, y similares o combinaciones de los mismos.

60 Los saborizantes pueden incluir frutos secos, pedazos de frutos secos, frutas frescas, frutas secas, productos de fruta, semillas, caramelos, malvaviscos, chocolates y productos de chocolate, y demás. Los saborizantes incluyen además cualquier sabor de fruta tales como sabores de bayas, manzana, cereza, ciruela, uva pasa, banana, pera, melocotón, higos, dátiles y demás. Los saborizantes también pueden incluir grasas, sales, mieles, quesos, glaseado, productos alimenticios en polvo, azúcar, sustitutos del azúcar, gelatinas y especias. Los saborizantes también pueden incluir colorantes así como cualquier sabor de fruto seco así como cualquier sabor dulce tales como chocolate, vainilla, manteca de cacahuete, caramelo, sirope de caramelo, limón, malta, canela, galleta Graham, sabores de coco, menta y demás. Los saborizantes incluyen adicionalmente cualquier sabor sabroso tal como todos los sabores lácteos, ahumados, a pimienta, picantes y vegetales.

ES 2 347 365 T3

Los colorantes incluyen colores naturales o no certificados de fuentes naturales o colores certificados para el efecto de color. En una realización, los colores incluyen tintes, lacas de aluminio certificadas o colores derivados de una fuente natural. Los agentes colorantes también pueden ser de base acuosa o de base oleosa o secos. Los agentes colorantes pueden ser colores primarios, mezclas de colores o mezclas individuales de colores, tales como confeti.

5 Otros aditivos comestibles incluyen componentes fortificantes y similares. Vitaminas, minerales, antioxidantes, aminoácidos, aceites esenciales, extractos de hierbas, y polifenoles son ejemplos no limitantes del componente fortificante. Las vitaminas preferidas son por ejemplo, vitamina A, vitamina C, vitamina D, vitamina E, vitamina K, y sus derivados y/o pro-vitaminas. Las vitaminas preferidas también incluyen vitaminas B tales como, por ejemplo, biotina, ácido fólico, niacina, niacinamida, pantotenato, piridoxina clorhidrato, riboflavina, tiamina clorhidrato, y similares. 10 Los minerales pueden incluir, aunque sin limitación, bromo, calcio, cromo, cobre, yodo, hierro, magnesio, manganeso, fosfatos, fósforo, potasio, selenio, sodio, azufre y zinc. Los aminoácidos incluyen, por ejemplo, arginina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano, valina, alanina, ácido aspártico, ácido glutámico, glutamina, glicina, serina, tirosina, creatina, y similares. Además, pueden incluirse productos fotoquímicos, esteroides, 15 licopina, suplementos de hierbas tales como ginseng, guaraná, yerba mate y similares.

Pueden incluirse inclusiones para proporcionar una sensación de textura crujiente. Las inclusiones tienen al menos un componente fisiológicamente funcional y pueden ser, por ejemplo, inclusiones a base de grasas, inclusiones a base de carbohidratos, inclusiones a base de proteínas, y similares. Las inclusiones a base de grasas se caracterizan por tener 20 grasa como la fase continua. Los ejemplos no limitantes de inclusiones a base de grasas incluyen, chocolate, manteca de cacahuete, sustitutos de grasas, y similares. Las inclusiones a base de grasas preferidas son virutas de chocolate, virutas de manteca de cacahuete, y combinaciones de los mismos. Los ejemplos no limitantes incluyen, proteína de suero, proteína de soja, proteína de leche, proteína de huevo, harina de cacahuete, semillas de frutos secos, proteína vegetal, caseína, y combinaciones de los mismos. Los ejemplos de inclusiones de carbohidratos incluyen, almidón, 25 azúcar, geles y combinaciones de los mismos. Además, las inclusiones a base de carbohidratos son preferiblemente, inclusiones cocinadas en sartén, pedazos de gel extrudidos, pedazos de carbohidratos quebradizos, copos de azúcar, pedazos de harina de grano extrudidos y combinaciones de los mismos. Las inclusiones pueden ser, por ejemplo, aglomerados, cápsulas, compilaciones de ingredientes, trozos, copos, gotas, hebras, cuerdas y similares, y pueden ser diferentes entre sí. Es decir, no es necesario que las inclusiones sean las mismas. Por ejemplo, la barra alimenticia 30 puede contener opcionalmente inclusiones que son inclusiones a base de grasas e inclusiones que son inclusiones a base de carbohidratos. Las barras alimenticias de la presente invención también pueden formularse para suministrar un alto contenido de proteínas y/o un alto contenido de fibras por ración.

Para hacer al sistema aglutinante fluido, éste puede precalentarse, preferiblemente antes de la combinación con 35 los pedazos de cereal, a de aproximadamente 120°F (48,9°C) a aproximadamente 230°F (110°C), u otra temperatura adecuada para hacer al aglutinante fluido. Una vez que el aglutinante se ha combinado con la mezcla de cereales, la combinación puede mezclarse conjuntamente para dispersar el aglutinante y la mezcla de cereales para formar una mezcla sustancialmente uniforme. La matriz de cereales resultante se forma a continuación posteriormente o se conforma en láminas de una sola capa de grosor sustancialmente uniforme. 40

Formación. Durante la etapa de formación, la matriz de cereales se forma o se conforma en una capa que tiene una forma de sección transversal que generalmente corresponde a una forma de barra deseada. La etapa de formación implica típicamente la aplicación de fuerza de compresión a una masa de matriz de cereales suficiente para compactar la masa en una estructura cohesiva que conservará su forma después de la refrigeración del aglutinante. La formación 45 se realiza preferiblemente antes de que el aglutinante en la matriz de cereales se haya enfriado completamente a un estado sólido o rígido mientras que la matriz de cereales sigue siendo fácilmente deformable sin quebrarse.

Las barras pueden formarse mediante procedimientos convencionales incluyendo procedimientos de formación de láminas y de extrusión. También pueden verse en una sartén y prensarse con un rodillo. También pueden verse en un molde o formador. La laminación se prefiere en la práctica de la presente invención. Los ingredientes de cereal y aglutinante mezclados pueden formarse en láminas mediante prensas de rodillo convencionales usadas para este fin general. Pueden usarse aparatos de laminación convencionales, tales como los que comprenden generalmente uno o 50 más pares de rodillos o cintas de compresión de contrarrotación. Como se ha indicado, las presiones de compresión necesarias para proporcionar una capa de matriz de cereales que pueda hacerse cohesiva en la barra de cereales acabada se reducen eficazmente debido al procedimiento de consolidación térmica, descrito con más detalle a continuación, implementado entre las etapas de compresión y de refrigeración. Una mayor compresión aumenta la densidad final de la barra, dado que reduce la cantidad y el grado de espacios vacíos y canales. Las barras más ligeras y menos densas son preferidas generalmente por los consumidores desde el punto de vista de la textura. Por lo tanto, es deseable 55 minimizar la compresión a la mínima fuerza de compactación necesaria para proporcionar una estructura autoportante cohesiva. 60

Los valores de presión de compresión adecuados usados para la formación pueden variar dependiendo de la formulación de barras de cereales particular que se está procesando. Se aplica la fuerza suficiente de modo que los pedazos de cereal permanecen intactos sin ser triturados durante la compactación de la barra. Es decir, preferiblemente todos 65 los pedazos de cereal enteros presentes en la barra permanecen visualmente sin triturar o esencialmente sin triturar. Generalmente, pero no de forma exclusiva, las fuerzas de compresión aplicadas durante la laminación no superan aproximadamente los 3500 g/cm² (50 psi), y pueden variar entre aproximadamente 700 y aproximadamente 3500 g/cm² (de 10 a aproximadamente 50 psi), particularmente menos de aproximadamente 1750 g/cm² (25 psi). Durante la

ES 2 347 365 T3

extrusión los ingredientes pueden transferirse a una extrusora de confección de barras convencional que tiene paletas que empujan a la mezcla a través de una boquilla para formar un extrudato de forma generalmente rectangular, cuerda, u otra forma conveniente, que puede cortarse en pedazos de barra de cereales del tamaño adecuado.

5 *Etapas de consolidación térmica.* Una vez que la matriz de cereales se ha formado en una lámina de una sola capa, la lámina se expone a una etapa de calor antes o después de cortar la lámina en barras, preferiblemente la lámina se calienta en primer lugar y a continuación se enfría y se corta en forma de barras. Como se indica, el procedimiento de consolidación térmica hace posible reducir la fuerza de compresión aplicada durante la operación de formación anterior para obtener una barra lo suficientemente cohesiva. La etapa de tratamiento con calor puede comprender
10 calentar la lámina de cereales de una sola capa durante aproximadamente de 1 a 20 minutos a una temperatura de aproximadamente 200°F (93,3°C) a aproximadamente 450°F (323,3°C), según se mide en el espacio de aire del horno en un punto a aproximadamente una pulgada (2,5 cm) de la parte externa de la capa.

15 Antes de la etapa de consolidación térmica, la matriz de cereales tiene generalmente una actividad acuosa inicial de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 0,6. Después del calentamiento de la lámina de cereales, la capa externa o superficie de la matriz de cereales tendrá una actividad acuosa reducida, típicamente de menos de aproximadamente 0,30, que produce una textura externa crujiente. La parte central interna de la matriz de cereales se mantiene habitualmente a una actividad acuosa más alta que la parte externa de la matriz de cereales de modo que la actividad acuosa no se reduce significativamente y puede ser sustancialmente la misma que la actividad acuosa inicial de toda la matriz
20 de cereales, dado que no está en contacto directo con componentes de calentamiento del horno o aire calentado en el horno durante los tiempos de permanencia relativamente cortos usados en el horno para la etapa de consolidación térmica. Después del calentamiento, con el tiempo la barra de cereales se equilibrará produciendo una actividad acuosa y una textura húmeda sustancialmente uniformes por toda la barra. Dado que la barra se almacena a condiciones ambientales, la actividad acuosa final de la barra es de aproximadamente 0,4 a aproximadamente 0,6, particularmente
25 de aproximadamente 0,40 a aproximadamente 0,55, por toda la barra después de que se deja que la capa consolidada térmicamente y enfriada se equilibre durante aproximadamente de 1 a aproximadamente 3 meses en condiciones de temperatura ambiente.

30 Dado que la etapa de calentamiento es importante para reducir la actividad acuosa externa de la barra de cereales, el tipo de horno usado puede afectar a la eficacia global de esta etapa de consolidación térmica. Preferiblemente, se usa un horno de calentamiento indirecto de modo que la combustión desde el sistema quemador no entra en contacto con el producto. En otras palabras, no existe convección en el horno. Un ejemplo de un horno de calentamiento indirecto es un horno *Werner and Pfleiderer*, que tiene dos quemadores y zonas del horno. En estos hornos, el aire calentado procedente del quemador se hace circular a través de los conductos por encima y por debajo de la banda del horno de modo que los conductos radian energía. Dado que no existe convección forzada, las temperaturas del aire en el horno se
35 estratifican. Una característica típica de un horno de calentamiento indirecto es que las temperaturas cerca del producto son mucho más bajas que el punto ajustado. Después de salir de la segunda fase no calentada del horno indirecto de dos fases, la capa calentada generalmente tiene una temperatura de aproximadamente 32 a 13°C (aproximadamente 75 a 100°F). En base a experimentos realizados, se ha observado que la elevación del punto de temperatura ajustado tiene dos efectos principales: más calor se desplaza a la parte delantera del horno, y la banda del horno se calienta durante un periodo más largo y alcanza temperaturas más altas. En una manera preferida de manejar el horno indirecto, se usa un horno indirecto que tiene dos quemadores y zonas de horno. La zona del primer quemador se calienta mientras que la segunda no. El tiempo de residencia o de permanencia de la capa de matriz en cada zona del horno viene dictado por el tipo de horno usado. Para hornos de calentamiento indirecto, puede ser de al menos aproximadamente 2,5
40 minutos, particularmente de aproximadamente 5-10 minutos. Si el segundo quemador en la segunda zona del horno está encendido, la banda del horno tiende a calentarse demasiado, creando problemas con la refrigeración dado que el jarabe aglutinante de carbohidrato puede fluir en el horno y puede acumularse un poco en la parte inferior de la barra.

45 Aunque se prefieren los hornos de calentamiento indirecto, también pueden usarse hornos de impacto, hornos de calor radiante, y hornos microondas para poner en práctica la etapa de consolidación térmica. También están manejados de tal manera que calientan y deshidratan selectivamente la parte externa de la capa de matriz de cereales de forma más rápida e intensa que la región del núcleo de la misma. El tiempo de residencia o permanencia de la capa de matriz en un horno de impacto puede ser, por ejemplo, de al menos aproximadamente 0,8 minutos, y variar entre aproximadamente
50 0,8 y 1,2 minutos.

55 *Refrigeración.* La capa calentada se coloca dentro o pasa a través de un medio de refrigeración para rebajar la temperatura de la barra lo suficiente para solidificar el aglutinante. El refrigerador puede ser un túnel de refrigeración, que se mantiene a una temperatura de aproximadamente 0 a 16°C (aproximadamente 32 a 80°F), a través del cual la capa calentada puede ser transportada de forma continua. En una realización preferida, la capa calentada se transporta
60 a través de un refrigerador de túnel a una temperatura y a una velocidad que permiten que la barra se enfríe a al menos temperatura ambiente. Las capas calentadas también pueden enfriarse gradualmente en un congelador o nevera. También puede permitírsele permanecer en condiciones de temperatura ambiente hasta que se enfríe. Como otra opción de refrigeración, también puede utilizarse la refrigeración criogénica.

65 *Corte.* Después de que la capa de matriz de cereales laminada o extrudada se ha consolidado térmicamente y se ha enfriado, se corta a continuación a los tamaños de pedazos o barras individuales deseados finales. Las capas de matriz de cereales pueden cortarse mediante cualquier medio convencional o adecuado útil para dichos fines, por ejemplo, cortadoras de tiras, guillotinas y demás. También podrían usarse cortadoras ultrasónicas.

ES 2 347 365 T3

La barra de cereales puede cortarse en cualquier forma tamaño y grosor adecuados. Puede tener una forma geométrica regular o irregular. Las formas geométricas regulares incluyen, por ejemplo, secciones transversales rectangular, cuadrada, circular, u oval. El corte en curso puede comprender procedimientos de corte en tiras convencionales para formar cintas en la dirección de la máquina y cortarlas en sección transversal en la dirección transversal de la máquina para formar pedazos o barras individuales. Por ejemplo, la capa enfriada puede pasar a través de cortadoras en tiras donde se corta en tiras o se corta en pedazos individuales. Puede usarse cualquier tipo adecuado de cortadora en tiras. En una realización, la cortadora en tiras está constituida por cualquier número de cuchillas giratorias. La capa de lámina puede cortarse en cualquier número adecuado de tiras.

En una realización, después de la etapa de consolidación térmica y refrigeración, la capa de lámina se corta en una pluralidad de tiras que pueden tener cualquier anchura adecuada, tal como de aproximadamente 1,5 a 6 cm, y se corta en sección transversal en barras o pedazos que tienen aproximadamente de 3 a 15 cm de longitud. El grosor de la barra acabada que puede fabricarse usando el procedimiento de la invención no está particularmente limitado. Para productos alimenticios que se comen con la mano, las barras o pedazos pueden tener un grosor, por ejemplo, de aproximadamente 0,5 cm a aproximadamente 5 cm, y dimensiones de longitud y anchura convenientes para agarrarlas. La densidad volúmica aparente de la barra acabada también puede variar dependiendo de la composición. En general, puede proporcionarse una densidad volúmica aparente de aproximadamente 0,05 a 0,5 g/cm³. Generalmente se proporciona un contenido de humedad de menos de aproximadamente el 15%. Aunque no se limita a esto, las barras de cereales acabadas pueden cortarse en tamaños que tienen un peso de aproximadamente 10 g a aproximadamente 80 g.

La barra de cereales también puede fabricarse opcionalmente para incluir una capa de relleno láctea continua, una capa de superior, o un recubrimiento, tal como, por ejemplo, los tipos ilustrados en el documento WO 01/22835, cuyas descripciones se incorporan en el presente documento como referencia. Por ejemplo, puede usarse un recubrimiento compuesto para espolvorear o envolver a la matriz de cereales que contiene un aglutinante, tal como los descritos anteriormente en el presente documento, así como materiales saborizantes (chocolate, cacao en polvo, vainilla, etc.), estabilizantes (por ejemplo, lecitina), edulcorantes (por ejemplo, azúcares naturales y/o artificiales), inclusiones y demás. Otros aditivos y ayudas de procesamiento usados habitualmente en recubrimientos de compuestos preparados también pueden usarse. Ingredientes tales como recubrimiento compuesto y caramelo también pueden introducirse en el sistema aglutinante.

Las barras de cereales pueden envasarse de cualquier manera adecuada. En una realización, las barras pueden envolverse individualmente tal como en una película metalizada flexible convencional conocida en la técnica y usada para este propósito general. Las barras envueltas individualmente pueden envasarse en un recipiente secundario, o una pluralidad de barras envueltas puede envasarse en un recipiente secundario común o caja de cartón.

Cuando se han consolidado térmicamente de acuerdo con los procedimientos de la presente invención, se piensa también que menos aglutinante penetra y es absorbido por los pedazos de cereal en comparación con barras de cereales hechas sin el tratamiento térmico. La calidad de la barra alimenticia acabada mejora de este modo. La barra procesada de esta manera desarrolla una mayor masticabilidad a lo largo del tiempo y la vida en almacenamiento se prolonga. Además, se necesitan menos sólidos lácteos en la formulación de la matriz de cereales para ayudar a prolongar la vida en almacenamiento, lo que reduce el coste. Una integridad/textura de los pedazos superior durante la vida en almacenamiento y barras de menor densidad son importantes ventajas de la presente invención.

Puede prepararse una amplia gama de productos en barra alimenticia mediante los procedimientos de la invención incluyendo barras alimenticias dulces y barras alimenticias sabrosas.

Los siguientes ejemplos pretenden ilustrar adicionalmente, y no limitar, realizaciones de acuerdo con la invención. Todos los porcentajes, proporciones, partes, y cantidades usadas y descritas en el presente documento son en peso a no ser que se indique otra cosa.

Ejemplos

Ejemplo 1

Se preparó una mezcla de aglutinante y cereal mezclando los ingredientes de la mezcla de aglutinante y cereal de la "fórmula de fresa" indicada en la Tabla 1, formando de este modo una matriz de cereales. Todos los ingredientes no cereales se añadieron mediante la mezcla de aglutinante. Los pedazos de cereal y el aglutinante total se usaron en una proporción de peso:peso de aproximadamente 1:1, respectivamente.

ES 2 347 365 T3

TABLA 1

Ingredientes de cereal	Porcentaje
Cereal <i>Corn Flakes</i>	12,0
Pedazos de fresa	10,0
Avena tostada	10,0
Arroz crujiente	7,0
Cereales <i>Grape Nuts</i>	4,0
Cereales <i>Grape Nuts Fines</i>	4,0
Copos de cereal	3,0
Muesli	4,0
Ingredientes de la mezcla de aglutinante	Porcentaje
Jarabe de maíz	31,4
Glicerina	3,0
Azúcar	3,0
Aceite vegetal	2,0
Carbonato cálcico	2,0
Miel	2,0
Sabor	1,0
Sal	0,2
Leche en polvo desnatada	1,0
Lecitina	0,2
Ácido cítrico	0,1
Vitaminas	0,1

La mezcla de aglutinante se calentó a aproximadamente 170°F (76,7°C) y se mezcló mínimamente con la mezcla de cereales. La temperatura de la matriz de cereales después de mezclarla con el aglutinante era de aproximadamente 100°F (37,8°C) a aproximadamente 110°F (43,3°C). La matriz de cereales se laminó a continuación en una única capa de 0,75 pulgadas (19,05 cm) de grosor. Se usaron rodillos para laminar y la presión de compresión era justo la suficiente para asegurar que los pedazos de cereal no eran triturados. La matriz de la barra de cereales contenía todos los pedazos de cereal visuales, intactos que eran bastante visibles. Antes de hornear, la parte superficial y central de la capa individual laminada antes de hornear tenían, cada una, una actividad acuosa inicial que superaba aproximadamente 0,35. La parte superficial de la capa laminada tenía una actividad acuosa de 0,52, y la parte central tenía una actividad acuosa de 0,50, según lo medido mediante *AquaLab Water Activity Meter Series 3 TE*. La capa individual laminada se horneó a continuación en un horno indirecto de dos zonas con fuego de gas (*Werner and Pfleiderer*) a de aproximadamente 325°F (162,8°C) a aproximadamente 400°F (204,4°C) durante de aproximadamente 10 a aproximadamente 15 minutos, hasta que se obtuvo la textura deseada. La primera zona del horno se calentó y la segunda zona del horno se apagó (sin calentar). La capa individual laminada horneada tenía una actividad acuosa en superficie de aproximadamente 0,30 y la actividad acuosa central era de aproximadamente 0,52. La capa individual laminada se enfrió a continuación en un túnel de refrigeración, y se cortó en barras individuales de 3,5 pulgadas (8,9 cm) de longitud, 1,5 pulgadas (3,8 cm) de anchura, y 1,0 pulgada (2,5 cm) de altura.

Ejemplo 2

Se prepararon barras de cereales, designadas como 2-1 SF y 2-2 SF, que tienen la misma fórmula de fresa y procedimiento de mezclado del Ejemplo 1, que se consolidaron térmicamente en un horno de calentamiento indirecto de gas de dos zonas (*Werner and Pfleiderer*) con un tiempo de retención global en la cámara de horneado de 15 minutos. La primera zona del horno se calentó y la segunda zona del horno se apagó (sin calentar). Antes de hornear, la parte superficial de la capa laminada tenía una actividad acuosa de 0,54, y la parte central tenía una actividad

ES 2 347 365 T3

acuosa de 0,52. Se aplicó calor durante 7,5 minutos en la primera zona del horno, y 7,5 minutos estaban disponibles para que las temperaturas del horno se enfriaran lentamente en la segunda zona del horno no calentada. El punto de ajuste del horno era de 400°F (204,4°C), y la velocidad de la cinta era de aproximadamente 7 pies por minuto (213 cm por minuto). La temperatura de la superficie de la barra de cereales se midió mediante un termopar situado en el espacio del horno a aproximadamente 1 pulgada (2,5 cm) de la superficie superior de la barra. La temperatura de la parte central del producto en barra se midió mediante un termopar situado en su centro geométrico. La temperatura de la banda también se midió. Las mediciones del perfil de temperatura del horno y del refrigerador se muestran en la Fig. 2. La capa individual laminada horneada tenía una actividad acuosa en superficie de aproximadamente 0,30 y la actividad acuosa central era de aproximadamente 0,54. Este perfil permitía que el producto se consolidara en la superficie mientras que el centro seguía siendo húmedo y masticable.

Ejemplo 3

Se prepararon barras de cereales que tenían una fórmula de “miel y frutos secos” como se describe en la Tabla 2 a continuación, y por separado de la fórmula de fresa del Ejemplo 1, y se consolidaron térmicamente en el horno de calentamiento indirecto de dos zonas en las condiciones descritas en el Ejemplo 2. Para la fórmula de miel y frutos secos, los pedazos de cereal y el aglutinante total se usaron en una proporción de peso:peso de aproximadamente 1:1, respectivamente. Todos los ingredientes no de cereal se añadieron mediante la mezcla de aglutinante. Antes de hornear, las partes de superficie de las capas laminadas de la fórmula de miel y frutos secos tenían una actividad acuosa de aproximadamente 0,52, y las partes centrales tenían una actividad acuosa de aproximadamente 0,54. La barra de la fórmula de fresa tenía actividades superficial y central similares a las barras descritas en el Ejemplo 1. Las mediciones de temperatura se tomaron durante el tratamiento en el horno de las barras a un ajuste de temperatura del horno de 400°F (204,4°C).

TABLA 2

Ingredientes de cereal de miel y frutos secos	Porcentaje
Avena tostada	15,0
Copos de cereales	4,0
Cereal <i>Corn Flakes</i>	14,4
Copos de trigo	5,0
Arroz crujiente	11,0
Cereales <i>Grape Nut Fines</i>	4,0
Muesli	4,0
Ingredientes de la mezcla de aglutinante	Porcentaje
Jarabe de maíz con alto contenido en maltosa	17,0
Jarabe de maíz con alto contenido en fructosa	6,0
Jarabe de maíz	5,0
Maltodextrina	3,0
Glicerina	3,0
Aceite de soja	2,0
Carbonato cálcico	3,0
Leche en polvo desnatada	1,0
Premezcla de vitaminas/minerales	0,1
Sal	0,2
Ácido cítrico	0,1
Lecitina	0,2
Miel	1,5
Sabor	0,5

ES 2 347 365 T3

Se midió la temperatura de la superficie de aire cerca de la superficie de la barra y de la banda. Se estimó que la sonda de aire para las barras de la fórmula de miel y frutos secos estaba situada 3 pulgadas por encima de la banda que soporta y transporta las barras a través del horno durante el calentamiento. La sonda de aire para las barras de la fórmula de fresa estaba situada 1,5 pulgadas (3,8 cm) por encima de la banda. Las mediciones del perfil de temperatura del horno y el refrigerador se muestran en la Fig. 3 en la que “HN” se refiere a mediciones relacionadas con el procesamiento de una formulación de barra de miel y frutos secos, y “Aire 1 SF”, “Aire 2 SF”, “Banda 1 SF” y “Banda 2 SF” corresponden a mediciones relacionadas con el procesamiento de barras de la primera y segunda fórmulas de fresa.

También se investigó el efecto del punto de ajuste del horno. Ciclos adicionales para las formulaciones de la barra de frutos secos como se describen en la Tabla 2 se realizaron en la primera zona, punto de ajuste del horno, temperaturas del aire de 250°F (121,1°C), 325°F (162,8°C) y 400°F (204,4°C) en el horno de calentamiento indirecto. Se procesaron dos barras diferentes a cada ajuste de temperatura. Los resultados se muestran en la Fig. 4, en la que aire y banda #1 y productos 1-1 HN y 1-2 HN se refieren a resultados para el procesamiento de una barra de miel y frutos secos a 250°F (121°C); aire y banda #2 y productos 2-1 HN y 2-2 HN se refieren a resultados para el procesamiento de una barra de miel a 325°F (162,8°C); y aire y banda #3 y productos 3-1 HN y 3-2 HN se refieren a resultados para el procesamiento de una barra de miel y frutos secos a 400°F (204,4°C). El gráfico de la Fig. 4 indica que el cambio del punto de ajuste afectaba al perfil de temperatura del horno. A medida que se elevaba la temperatura, la temperatura máxima y la amplitud del perfil de temperatura del aire se desplazaba hacia la parte delantera del horno. Además, la banda calentada a un máximo más alto, comenzaba a continuarse a enfriarse. A partir de estas curvas se conjeturó que el mayor impacto del aumento del punto de ajuste se producía sobre la banda. También es importante observar que la etapa de procesamiento térmico es eficaz a un amplio intervalo de temperaturas de producción de barras de cereales, tales como temperaturas centrales del producto de la barra que varían entre aproximadamente 150°F (65,6°C) y aproximadamente 290°F (143,3°C). Remitiéndonos a la Fig. 4, los datos experimentales de las formulaciones de miel y frutos secos muestran que la temperatura de la barra de la línea central (central) alcanza aproximadamente los 150°F (65,6°C) cuando las temperaturas de aire de la primera zona se ajustaron a 250°F (121,1°C) y 325°F (162,8°C). En el otro ciclo usando una temperatura de punto de ajuste de aire de 400°F (204,4°C) para la fórmula de miel con frutos secos, la temperatura de la línea central de la barra alcanzaba aproximadamente los 200°F (93,3°C). En estos casos la temperatura real del aire en el horno variaba entre aproximadamente 230°F (110°C) y 280°F (137,8°C).

Ejemplo 4

Se prepararon barras de cereales que tienen una fórmula de miel y frutos secos modificada como se describe en la Tabla 3 a continuación y se consolidaron térmicamente a un ajuste del horno de 400°F (204,4°C) en un horno de calentamiento indirecto de dos zonas en condiciones similares según se describe para la fórmula de miel y frutos secos del Ejemplo 3. La formulación de barra de cereales modificada de esta ilustración incluía caramelo y recubrimiento compuesto en la mezcla de aglutinante. Todos los ingredientes no de cereales (secos) se añadieron mediante la mezcla de aglutinante. Los pedazos de cereal y el aglutinante total se usaron en una proporción de aproximadamente 1:1, respectivamente.

(Tabla pasa a página siguiente)

ES 2 347 365 T3

TABLA 3

Ingredientes de cereal de miel con frutos secos modificado	Porcentaje
Copos de trigo	15,0
Avena tostada	15,0
Arroz crujiente	4,0
Muesli	2,0
Copos de maíz	7,9
Almendras	3,0
Carbonato cálcico	0,8
Vitaminas	0,1
Ingredientes de la mezcla de aglutinante	Porcentaje
Jarabe de maíz con un alto contenido en maltosa	20,0
Recubrimiento compuesto	9,0
Polidextrosa	5,8
Caramelo	8,0
Glicerina, al 99,7%	4,0
Aceite vegetal	1,6
Miel	2,0
Ácido cítrico	0,1
Sal	0,2
Lecitina de soja	0,2
Agua	0,8
Sabor	0,5

Las formulaciones de miel y frutos secos modificadas tenían valores de actividad acuosa en superficie y central similares antes y después del procesamiento de calentamiento, como se observó para los productos de formulación de miel y frutos secos de la Tabla 2.

Aunque la invención se ha descrito particularmente en referencia específica a realizaciones de procedimiento y producto particulares, se entenderá que diversas alteraciones, modificaciones y adaptaciones pueden basarse en la presente divulgación, y pretenden estar dentro del espíritu y alcance de la presente invención, según se define mediante las siguientes reivindicaciones.

ES 2 347 365 T3

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para fabricar barras de cereales, que comprende:

5 formar una matriz de cereales que comprende pedazos de cereal listos para comer y un aglutinante comestible en una proporción de peso:peso de aproximadamente 2:1 a aproximadamente 1:2, respectivamente, en una capa de matriz de cereales que tiene una parte externa expuesta y una parte central interna, en el que la parte externa y la parte interna tienen cada una una actividad acuosa inicial que supera aproximadamente 0,35;

10 calentar la capa de matriz de cereales durante un periodo y a una temperatura eficaz para reducir la actividad acuosa a menos de aproximadamente 0,3 en la parte externa de la capa de matriz de cereales, mientras se mantiene la parte central interna de la capa de matriz de cereales a una actividad acuosa mayor de aproximadamente 0,40, para proporcionar una capa calentada;

15 enfriar la capa calentada para proporcionar una capa enfriada;

cortar la capa enfriada, o como alternativa la capa de matriz de cereales antes de la etapa de calentamiento, eficaz para formar barras de cereales individuales; y

20 dejar que el contenido de humedad de las barras de cereales individuales se equilibre de modo que cada una de la parte superficial externa y la parte central interna tenga, cada una, una actividad acuosa de aproximadamente 0,35 a aproximadamente 0,6.

25 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la actividad acuosa inicial de la matriz de cereales es de aproximadamente 0,50 a aproximadamente 0,60, y la actividad acuosa final de la capa es de aproximadamente 0,40 a aproximadamente 0,55 después de dejar que la capa consolidada térmicamente y enfriada se equilibre durante de aproximadamente 1 a aproximadamente 3 meses en condiciones de temperatura ambiente.

30 3. El procedimiento de la reivindicación 1 ó 2, en el que el calentamiento de la capa de matriz de cereales se realiza a una temperatura de aproximadamente 93,3°C a aproximadamente 232,2°C, según se mide en el espacio de aire de un horno en una posición aproximadamente a una pulgada de la parte externa de la capa, durante un periodo de aproximadamente 1 a aproximadamente 20 minutos.

35 4. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el calentamiento de la capa de matriz de cereales se realiza en un horno de calentamiento indirecto que comprende una zona calentada y una posterior zona no calentada, en el que la capa permanece en cada una de la zona calentada y zona no calentada durante al menos aproximadamente 2,5 minutos.

40 5. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la formación conforma la matriz de cereales en forma de una barra de sección transversal preseleccionada.

45 6. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la formación de la capa de matriz de cereales comprende aplicar una fuerza de presión de compresión a la matriz de cereales para unificar la matriz sin triturar los pedazos de cereal.

50 7. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la barra de cereales tiene un grosor de aproximadamente 0,5 cm a aproximadamente 5 cm, y una densidad de aproximadamente 0,05 g/cm³ a aproximadamente 0,5 g/cm³.

8. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el corte se realiza en la capa enfriada.

55 9. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la formación comprende la laminación.

10. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la formación comprende extrudir la matriz de cereales en una forma de sección transversal generalmente rectangular.

60 11. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el aglutinante se calienta a una temperatura de aproximadamente 48,9°C a aproximadamente 110°C antes del mezclado con los pedazos de cereal.

12. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el aglutinante comprende una composición de jarabe de carbohidrato.

65 13. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que la barra de cereales contiene del 0 al 10% en peso de alcoholes de azúcar.

ES 2 347 365 T3

14. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que la mezcla de la matriz de cereales contiene pedazos de cereal y un aglutinante comestible en una proporción de peso:peso de aproximadamente 1,5:0,5 a aproximadamente 0,5:1,5, respectivamente.
- 5 15. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que la barra de cereales incluye además del 0,1 a aproximadamente el 10% en peso de sólidos lácteos.
- 10 16. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que los pedazos de cereal se seleccionan entre el grupo constituido por cereales arrollados, granos inflados, copos tostados, pedazos extrudidos y mezclas de los mismos.
17. El procedimiento de la reivindicación 16, en el que los pedazos de cereal comprenden una combinación de al menos dos tipos diferentes de los mismos.
- 15 18. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, en el que la barra de cereales comprende una barra dulce.
19. Un procedimiento para fabricar barras de cereales de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la etapa de formación de la matriz de cereales comprende:
- 20 laminar una matriz de cereales que comprende pedazos de cereal y jarabe de carbohidrato en una proporción de peso:peso de aproximadamente 1,5:0,5 a aproximadamente 0,5:1,5, respectivamente, para proporcionar una capa de matriz de cereales y en el que la parte central interna está cubierta por la parte externa;
- 25 en el que la etapa de calentamiento se realiza mientras se mantiene la parte central interna de la capa de matriz de cereales a una actividad acuosa mayor de 0,35;
- en el que la etapa de refrigeración comprende enfriar rápidamente la capa calentada exponiendo a la capa calentada a aire enfriado eficaz para inmovilizar el aglutinante;
- 30 en el que la capa enfriada se corta; y
- en el que se permite que el contenido de humedad de las barras de cereales individuales se equilibre de modo que cada una de la parte superficial externa y la parte central interna tenga, cada una, una actividad acuosa de aproximadamente 0,45 a aproximadamente 0,55.
- 35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

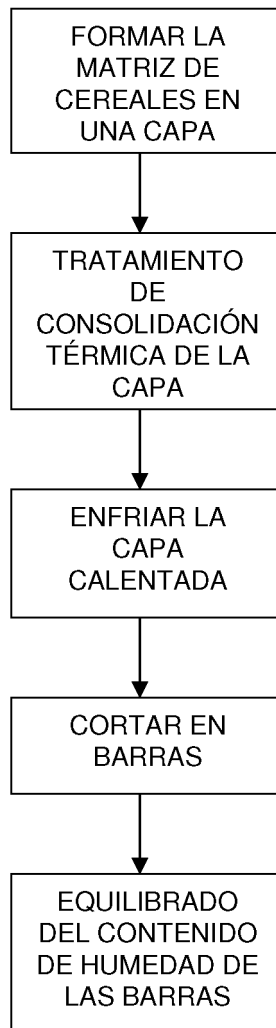


FIG. 2

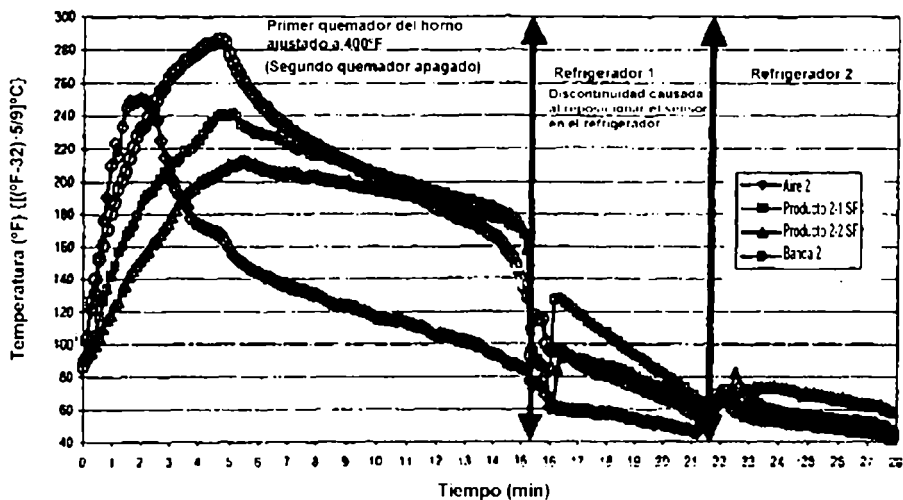


FIG. 3

