

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

19 ES	11	NUMERO	10 A1
	21	475.143	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		16-11-1978	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
852.288	17-11-1977	EE.UU.
956.661	6-11-1978	"

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	A23J	

54 TITULO DE LA INVENCION
"UN METODO DE PREPARAR UN PRODUCTO ALIMENTICIO EXPANDIDO"

71 SOLICITANTE (S)
NEW GENERATION FOODS, INC. (File No.37935-F)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
1 East First Street, Reno, Nevada, EE.UU.

75 INVENTOR (ES)
Arnold Spicer

73 TITULAR (ES)

72 REPRESENTANTE
DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-70.488)

jga

1 La presente invención se refiere en general a un
método de preparar productos de trigo de alto contenido de
proteínas. Más particularmente, la presente invención se re-
fiere a la preparación de un producto comestible expandido
5 a partir de trigo de alto contenido de proteínas, que, en
una realización preferida, está en forma de un rizo.

Hay, naturalmente, muchos productos disponibles
en la industria alimenticia que tienen una estructura expan-
dida, y se han ideado muchos procedimientos para expandir va-
rios materiales alimenticios, particularmente maíz y arroz,
10 para dar varias clases de productos alimenticios, tales como
cereales y "pinchos". El método más común para preparar pro-
ductos de "pinchos" expandidos es extruir una masa que con-
tiene humedad de un material almidonoso bajo presión, a par-
tir de una extrusora calentada. La expansión del gas de la
15 masa a alta presión a medida que sale de una zona de alta
presión a una zona de baja presión, da como resultado la for-
mación de un producto alimenticio expandido. La retención
de la estructura expandida por el producto alimenticio des-
pués de salir de la extrusora se aporta usualmente por com-
20 posiciones de la masa que tienen un alto contenido de almi-
dón. En general no se ha considerado posible proporcionar
un producto alimenticio expandido a partir de composiciones
de masas que tienen un contenido relativamente alto de pro-
25 teínas de trigo. Los altos niveles de proteína de trigo
dan como resultado masas con alta recuperación elástica, y
la masa, después de salir de la extrusora y expandirse, tien-
de a volver a una estructura densa no expandida.

Ha sido particularmente difícil efectuar la expan-

sión y la texturización deseada de masas preparadas a partir de productos de trigo que tienen un alto contenido de proteína. Los intentos para producir productos de trigo expandidos de alto contenido de proteínas han dado como resultado en general unos productos de textura tenaz e incapaces de mantener la expansión al extruir el producto.

Se han hecho varias intentos para expandir o esponjar masas preparadas a partir de productos de trigo de alto contenido de proteínas, para dar una textura ligera, crujiente y tierna. A este respecto, se han añadido a la masa antes de la expansión varios coadyuvantes de expansión, tales como almidón y agentes fermentantes. La patente de los Estados Unidos nº 3.851.081, concedida a Edward Epstein, describe la adición de un gel de proteína para efectuar la expansión deseada de varios productos de cereales por extrusión. Sin embargo, los intentos conocidos anteriores para dar un producto alimenticio expandido a partir de productos de trigo de alto contenido de proteína no han conseguido alcanzar la expansión, fragilidad, blandura y degustación que usualmente van asociados a los productos alimenticios expandidos aceptados en el comercio, tales como los "rizos de maíz".

Para los fines de la presente Memoria descriptiva, la expresión "producto de trigo de alto contenido de proteína" significa un producto triturado derivado de granos de trigo integrales que contienen al menos 11 por ciento en peso de proteína. Ha de entenderse que la referencia al contenido de proteína del trigo significa el contenido de proteína del grano de trigo integral, y no el contenido de proteína de la harina derivada del endospermo del grano de tri-

go del que se han quitado el salvado y el germen. En la fabricación de harina de trigo, el objeto es la separación del endospermo del grano del salvado y el germen, y después se pulveriza en partículas muy pequeñas. El endospermo pulverizado es el producto conocido generalmente como harina. Las varias operaciones implicadas en la producción de harina de trigo son la selección del trigo, y el mezclado, la limpieza, el acondicionamiento o templeado, el desmenzamiento, el cernido o tamizado, la purificación, reducción y blanqueado.

A continuación, en la Tabla I, se indica la composición de varios granos de cereales.

TABLA I

Composición media aproximada de granos de cereales y trigo negro^a

Cereal	Proteína, %	Grasa, %	Fibra %	Extracto sin nitrógeno, %	Ceniza, %
Cebada (excluyendo Estados de la Costa del Pacífico)	12,7	1,9	5,4	66,6	2,8
Cebada (Estados de la Costa del Pacífico)	8,7	1,9	5,7	70,9	2,6
Cebada, ligera	12,1	2,1	7,4	64,3	3,2
Trigo negro, variedades ordinarias	10,3	2,3	10,7	62,8	1,9
Maíz, mellado, Grado n.º 1	8,8	4,0	2,1	70,9	1,2
Maíz, mellado, Grado n.º 2	8,6	3,9	2,0	69,3	1,2
Maíz, mellado, Grado n.º 3	8,4	3,8	2,0	68,1	1,2

	Pro- teína, %	Grasa, %	Fibra %	Extrac- to sin nitróge- no, %	Ceni- za, %	
	Maíz, mellado, Grado nº 4	8,2	3,7	1,9	66,2	1,1
5	Maíz, duro	9,8	4,3	1,9	71,0	1,5
	Maíz, crujiente	11,5	5,0	1,9	70,1	1,5
	Maíz, dulce, maduro	11,5	7,9	2,4	67,1	1,8
	Avena (excluyendo Esta- dos Costa del Pacífi- co)	12,0	4,6	11,0	58,6	4,0
10	Avena (Estados de Costa del Pacífico)	9,0	5,6	11,0	62,1	3,7
	Arroz, con cascarilla ^b	7,9	1,8	9,0	64,9	5,2
	Arroz, descascarillado ^c	9,1	2,0	1,1	74,5	1,1
15	Centeno	12,6	1,7	2,4	70,9	1,9
	Trigo, primavera duro (principalmente Esta- dos llanos del Norte)	15,8	2,2	2,5	67,8	1,8
	Trigo, invierno, duro (principalmente Esta- dos llanos del Sur)	13,5	1,8	2,8	69,2	2,1
20	Trigo, invierno, blanco (Valle del Mississipi y zonas al este)	10,2	1,9	2,1	73,2	1,8
25	Trigo, blando (Estados de Costa del Pacífico)	9,9	2,0	2,7	72,6	1,9

a El contenido de humedad de los diferentes cereales es variable, y la base de humedad sobre la que se expresan los análisis puede calcularse restando la suma de los

valores analíticos de 100,0.

- b El arroz con cascarilla comprende el grano completo con cáscara.
- c El arroz descascarillado consta del grano del que se han quitado las cáscaras.

5

La mayor parte de los productos para "pinchos" expandidos producidos hasta ahora se han fabricado a partir de maíz o de arroz. Se observa en la Tabla I anterior que el maíz (excepto el maíz crujiente y el maíz dulce, ninguno de los cuales se usa en la fabricación de "pinchos" expandidos) y el arroz son de contenido de proteína relativamente bajo (menos de alrededor de 9 por ciento). El maíz y el arroz tienen también una proteína más extensible, lo que es más utilizable para la producción de productos para "pinchos" expandidos.

10

15

Por consiguiente, es un objeto principal de la presente invención proporcionar un producto alimenticio expandido a partir de trigo de alto contenido de proteína, que es tierno, crujiente y de densidad relativamente baja.

20

Otro objeto de la invención es proporcionar un producto de trigo de alto contenido de proteína y un método para su preparación, producto que está en forma comestible y que se expande hasta una densidad relativamente baja.

25

Otro objeto más de la invención es proporcionar un producto de trigo expandido, de alto contenido de proteína, que está en un estado rizado único.

En general, el procedimiento de la presente invención considera el proporcionar un grano de trigo integral de alto contenido de proteína, y molturarlo hasta el grado

30

14128

deseado. El trigo integral molido se mezcla con humedad y un ácido comestible para dar una masa. También es preferible añadir un coadyuvante de extrusión o lubricante a la masa para reducir las presiones de extrusión requeridas. El coadyuvante de extrusión preferido es un aceite o una grasa comestible que se añade en una cantidad controlada para efectuar la lubricación durante la extrusión y proporcionar la textura deseada al producto. La humedad se añade en cantidad suficiente para proporcionar una consistencia pastosa. La masa se extruye después a través de una boquilla en condiciones particulares para dar el producto de trigo expandido, de alto contenido en proteína, de esta invención.

Las proteínas del endospermo del trigo, llamado gluten, tienen la propiedad peculiar y distinta de formar un gel viscoelástico cuando se humedece con agua y se trabaja durante un tiempo. En el procedimiento de la presente invención, hay un período de trabajo muy corto de menos de unos 40 segundos, y no hay suficiente tiempo para desarrollar la extensibilidad. Se cree que la presencia del ácido comestible proporciona un medio ambiente en el que la extensibilidad se desarrolla mientras se trabaja la masa durante un corto período de tiempo de menos de unos 40 segundos.

El ácido comestible está presente en un nivel de desde alrededor de 0,01 a alrededor de 0,05 por ciento de ácido láctico equivalente basado en el peso de trigo. Preferiblemente, el ácido comestible está presente en un nivel de desde alrededor de 0,02 a alrededor de 0,04 por ciento en peso de ácido láctico equivalente. Todos los tantos por

ciento usados aquí son en peso, si no se indica específicamente otra cosa.

5 La expresión "ácido láctico equivalente" significa la cantidad de un ácido comestible dado que tiene el mismo equivalente acidificante que la cantidad especificada de ácido láctico. Los ácidos comestibles adecuados incluyen, sin limitarse a ellos, ácido láctico, ácido fosfórico, ácido clorhídrico, ácido glucónico, ácido acético, ácido succí-
10 nico, ácido adípico, ácido fumárico, ácido málico, ácido cítrico, ácido tartárico, y sus mezclas. A niveles de ácido inferiores al intervalo indicado, se obtiene un producto tenaz y menos expandido, que tiene un aspecto superficial indeseable. A niveles de ácido superiores al intervalo dado la extrusión es errática y se obtiene un producto no homogé-
15 neo.

El ácido comestible puede aportarse por adición directa de un ácido químico de grado para alimentos. Alternativamente, el ácido comestible puede suministrarse usando un ácido que contiene producto alimenticio. Los ácidos
20 adecuados que contienen productos alimenticios incluyen, sin limitarse a ellos, el queso cremoso, requesón, yogurt, suero, sólidos de suero secos, zumos de frutas ácidas tales como zumo de naranja, zumo de limón, zumo de pomelo, y zumo de piña, y sus mezclas.

25 Puede haber presentes en la masa sal común, NaCl, y otras sales, tales como fosfato diácido de sodio y otras sales de fosfato. Cuando se usa, la sal está presente en un nivel de desde alrededor de 1,5 a 6 por ciento en peso de la masa. Sin embargo, se prefiere no añadir sal a la
30 masa, salvo las sales aportadas por los ingredientes opcio-

nales, tales como el suero.

Se prefiere que cualquier ingrediente seco que se use se distribuya uniformemente en todo el material de trigo antes de la adición de la humedad y la grasa. La presencia de humedad durante la adición de ingredientes se-
5 cos causa altas concentraciones localizadas de los ingredien-
tes secos, lo que es indeseable.

El producto de trigo de alto contenido de proteí-
na de la presente invención ha de tener al menos 11 por cien-
10 to de proteína. Pueden mezclarse varios tipos de trigo pa-
ra proporcionar un material de trigo que tenga el 11 por
ciento deseado de proteína. A este respecto, se admiten
al menos 7 clases de trigo, y estas varias clases de trigo
pueden mezclarse para dar un material de trigo que tenga al
15 menos 11 por ciento de proteína. En un año medio, la me-
dia del contenido de proteína de trigo duro producido en di-
ferentes áreas estará comprendida entre 11 y 15 por ciento.
El promedio para trigo blando es en general de alrededor de
6 a alrededor de 11 por ciento de proteína. Pueden mez-
20 clarse trigo blando y duro para dar el material de trigo de
11 por ciento de proteína deseado. Asimismo, un material
de trigo puede reforzarse con gluten u otra proteína para al-
canzar el nivel de proteína deseado.

Se admite que la edad, el momento de la cosecha,
25 la situación geográfica de la cosecha y el tipo de trigo va-
rían, y que la calidad del trigo depende de estos factores.
Sin embargo, el requerimiento principal del material de tri-
go de la presente invención de tener al menos 11 por ciento
de proteína es dominante, y los demás factores pueden variar
30 se según los conocimientos de la técnica para ajustar las

condiciones de tratamiento para compensar estas variaciones en el material de trigo.

5 El trigo puede reforzarse con otros materiales proteínicos tales como albumen, levadura, proteína de soja aislada, caseína, germen de trigo, salvado, y trigo quebrado, para aumentar el nivel de proteína del producto por encima del proporcionado por el trigo sólo. Sin embargo, ha de entenderse que no es necesario que la proteína añadida aporte el cuerpo y la textura del producto expandido de la invención, sino que está presente por razones nutricias. 10 Los materiales proteínicos añadidos, cuando se usan, están presentes en un nivel de desde alrededor de 5 a alrededor de 20 por ciento, basado en el peso del trigo.

15 Como se ha indicado, preferiblemente hay presente en la masa un coadyuvante de extrusión o lubricante. Los coadyuvantes de extrusión adecuados incluyen, sin limitarse a ellos, las grasas y los aceites comestibles, los alcoholes polihidroxilados, tales como la glicerina y el propilen glicol, y los mono-diésteres de alcoholes polihidroxilados y ácidos grasos, tales como el monoestearato de glicerina, monooleato de glicerina, monoestearato de propilen glicol, diestearato de propilen glicol y monooleato de propilenglicol. 20

25 La presencia del coadyuvante de extrusión es un importante requerimiento para preparar adecuadamente la masa que hay que expandir. El coadyuvante de extrusión está presente en una proporción pequeña pero importante de desde alrededor de 0,04 por ciento a alrededor de 3,0 por ciento, basado en el peso del trigo. Este nivel se refiere a la presencia del coadyuvante de extrusión además de la grasa. 30

proporcionada normalmente por el material de trigo. Se prefiere que el coadyuvante de extrusión esté presente en entre alrededor de 0,05 por ciento y alrededor de 1,0 por ciento. La presencia de un coadyuvante de extrusión es deseable para efectuar la extrusión deseada del producto.

En el caso de que la concentración del coadyuvante de extrusión esté por debajo del intervalo indicado, se afectan los requerimientos de energía para la extrusión y la propia capacidad para extruir. Las concentraciones de coadyuvante de extrusión por encima del intervalo indicado impiden la expansión deseada del producto después de salir de la boquilla de extrusión, y pueden causar sinéresis durante la extrusión.

El coadyuvante de extrusión preferido es una grasa de triglicérido. La grasa puede ser cualquiera de las varias grasas líquidas y sólidas usadas normalmente en fabricación de alimentos. La grasa puede aportarse también por medio de un material que contiene grasa u otro aditivo, tal como yogurt, leche o nata. En una realización preferida se añade yogurt, que contiene algo de grasa y ácido, a la masa para aportar humedad, grasa y ácido, así como un contenido nutritivo adicional al sistema. Pueden añadirse ingredientes saporíferos y colorantes para dar el sabor y el aspecto deseados al producto final. Cuando se usa yogurt para proporcionar su ácido comestible, el ácido comestible disponible durante el tiempo requerido para preparar y extruir la masa es menor cantidad que el ácido total del yogurt. Cuando se usa yogurt, el ácido láctico disponible total proporcionado por el yogurt puede ser de hasta tres veces el máximo especificado de 0,05 por ciento. Puedo usarse yogurt

a un nivel de desde alrededor de 7 a alrededor de 15 por ciento en peso, basado en el peso del trigo.

Como se han indicado, el procedimiento de la presente invención comienza con trigo integral o una mezcla de varios tipos de trigo integral que tiene un contenido de proteína de al menos 11 por ciento. El trigo integral tiene que ser molido hasta un tamaño de partícula determinado para dar un sustrato adecuado susceptible de expansión por el procedimiento de la invención. A este respecto, el tamaño máximo de partícula del trigo integral tiene que ser menor que la dimensión mínima de la abertura a través de la cual se extruye la masa para dar el producto de trigo expandido de la invención. Pueden usarse varias formas de aberturas, tales como ranuras, orificios circulares u oblongos, medias lunas, estrellas, etc. Sin embargo, como se discute más adelante de modo más completo, se ha determinado que una boquilla que tiene una ranura como abertura de extrusión es la más adecuada en la preparación del producto de la invención. Se ha determinado también que la ranura tiene que tener una anchura en el intervalo de desde alrededor de 0,51 mm. a alrededor de 0,89 milímetros para dar un material de producto expandido de trigo con una densidad adecuada, y la ranura puede tener una longitud de desde alrededor de 12,7 a alrededor de 76,2 milímetros.

Por consiguiente, el tamaño máximo de partícula del material de trigo molido para una abertura de ranura no ha de ser mayor de alrededor de 0,89 milímetros. Esto corresponde aproximadamente a un requerimiento de que todo el material de trigo molido atraviesa una malla de 841 micras.

Las aberturas de un tamiz de malla de 841 micras nominales

son de 834 micras. Se ha determinado, sin embargo, que hasta alrededor de 0,5 por ciento de las partículas de trigo molido puede ser mayor de malla de 834 micras, pero ninguna partícula puede ser mayor de alrededor de 1,0 milímetro. La distribución del tamaño de partículas del material de trigo molido no es crítico siempre que no se exceda el tamaño máximo de partículas. El trigo integral se muele preferiblemente en un molturador de tipo pulverizante, tal como un molino de martillos provisto de un dispositivo tamizador, de modo que se controle el tamaño máximo de partícula durante la operación de trituración.

El trigo integral molido se mezcla después con cualquier ingrediente seco que haya que usar. El simple mezclado en una mezcladora de cinta u otro tipo de dispositivo de mezclado en seco es adecuado para dispersar los ingredientes secos en el material de trigo molido.

Después se prepara una masa mezclando la mezcla de trigo molido y otros ingredientes secos con agua o un producto que contiene humedad. La humedad o el ingrediente que contiene humedad se añade en un nivel suficiente para dar una masa que contiene alrededor de 10 por ciento a alrededor de 30 por ciento en peso de agua, además de la humedad de equilibrio aportada por el material de trigo molido y otros ingredientes secos. Una vez preparada la masa, se añade a ésta un coadyuvante de extrusión a los niveles antes indicados. Puede haber presentes en la masa varios materiales de proteína, ingredientes saporíferos, colorantes y/o nutritivos con el fin de conseguir un producto final deseado.

La masa se introduce después en una extrusora u otro aparato adecuado que sea capaz de trabajar y calentar

la masa y extruirla a través de una tobera o boquilla. A este respecto, la extrusora tiene que tener una sección de cuerpo para conseguir un trabajado o mezclado de alta cizalladura de la masa, al mismo tiempo que la caliente a una temperatura en el intervalo de desde alrededor de 37,7°C a 5 alrededor de 65,5°C, durante un período de alrededor de 5 a alrededor de 40 segundos. La extrusora ha de tener otra sección de cabezal inmediatamente antes de la boquilla, en la que la masa puede someterse a un tratamiento térmico a 10 alta temperatura y tiempo corto en condiciones de turbulencia elevada. A este respecto, el tratamiento térmico de alta temperatura-tiempo corto se refiere a condiciones de calentamiento en las que la temperatura de la masa se eleva a una temperatura en el intervalo de desde alrededor de 118°C 15 a alrededor de 187,5°C durante un período de menos de alrededor de 1 segundo. Es importante limitar el calentamiento a alta temperatura para evitar la desnaturalización de la proteína y la iniciación de coloración parda debida a una reacción de Mallard.

20 Las condiciones de calentamiento referidas en la extrusora son desde alrededor de 40,5°C a alrededor de 48,8°C en la sección de cuerpo, y desde alrededor de 165,4°C a alrededor de 182°C en la sección del cabezal. En estas condiciones de calentamiento preferidas, se requiere el intervalo preferido de nivel de acidez de desde alrededor de 0,02 25 a alrededor de 0,04 por ciento de ácido láctico equivalente para lograr una extrusión eficaz. Para lograr una extrusión eficaz a un nivel de acidez fuera del intervalo preferido pero dentro del intervalo eficaz de desde alrededor de 30 0,01 a alrededor de 0,05 por ciento de ácido láctico equiva

lente, las condiciones de calentamiento en la sección del cuerpo y la sección del cabezal se ajustan para dar un producto deseado.

5 Para conseguir el calentamiento de alta temperatura-corto tiempo de la masa, se introduce vapor vivo en la sección de calentamiento en una proporción de entre alrededor de 0,23 y alrededor de 6,8 kilogramos de vapor industrial por hora por alrededor de 136 a alrededor de 453 kilogramos de masa por hora. La humedad añadida por el vapor es despreciable y se pierde por la vaporización rápida del vapor de la masa que sale de la extrusora. Un aparato adecuado es un cocedor de extrusión fabricado por Wenger Manufacturing Company de Sabetha, Kansas.

10

15 El cocedor de extrusión Wenger está provisto de una disposición de dos boquillas. Las dos boquillas están separadas entre sí en la salida de la extrusora por una distancia de desde alrededor de 1,27 a alrededor de 2,54 milímetros. La primera boquilla a través de la cual se hace pasar la masa tiene uno o más orificios circulares situados en la boquilla. La segunda boquilla separada de la primera boquilla tiene una abertura con una forma que depende de la forma del producto que se desea extruir.

20

25 Hasta ahora, la práctica usual ha sido situar la abertura de la primera boquilla en alineación con la abertura de la segunda boquilla. Según la presente invención, se ha determinado que una situación de la segunda boquilla descentrada del eje longitudinal de la primera boquilla da como resultado la cantidad deseada de turbulencia en la sección entre las dos boquillas. Es en esta sección entre las dos boquillas donde se introduce el vapor para calentar la

30

masa en condiciones de alta temperatura-tiempo corto. La turbulencia adicional durante el calentamiento de la masa es deseable para impedir un sobrecalentamiento localizado y la resultante desnaturalización de la proteína durante la operación de calentamiento a alta temperatura-tiempo corto.

La segunda boquilla que da forma al producto comprende una placa generalmente circular que tiene una ranura rectangular o de otra forma. La ranura está separada de una línea que transcurre axialmente a través de la abertura de la primera boquilla. Así pues, el producto se extruye a partir de una situación descentrada y puede rizarse cuando sale de la boquilla. El producto se corta en fragmentos de longitud deseada para dar el producto expandido.

Se ha determinado que la anchura de la ranura es importante con respecto a la densidad del producto de trigo expandido. Con ranuras que tienen una anchura máxima de desde alrededor de 0,51 milímetros a alrededor de 0,89 milímetros se obtiene un producto que tiene una densidad deseada de desde alrededor de 56 a alrededor de 76 gramos por litro. Si la dimensión máxima de la boquilla excede de alrededor de 0,89 milímetros, se obtiene un producto con una densidad superior. Aunque tales productos pueden utilizarse, son un producto menos expandido y tienen una textura similar a un bizcocho. Como se ha indicado anteriormente, el máximo tamaño de partícula de al menos el 90,5 por ciento del producto de trigo molido ha de ser menor que la dimensión mínima de la boquilla.

El producto absorbe vapor en la sección de calentamiento a alta temperatura-corto tiempo como se ha indicado anteriormente, y cuando se extruye su humedad desciende

con la evaporación del vapor y la expansión del producto.

La masa ha de estar a una presión en el intervalo de desde alrededor de 42 a alrededor de 63 kg/cm² manométricos antes de salir de la segunda boquilla. Las velocidades de extrusión dependen del tamaño de la extrusora.

Después de que el producto se extruye por la boquilla y se corta en piezas, se seca hasta un nivel de humedad de menos de alrededor de 5 por ciento, y preferiblemente a un nivel de humedad de desde alrededor de 1 a alrededor de 4 por ciento. El secado se efectúa a una velocidad tal que se evite el endurecimiento del producto, y, en general, se efectúa en un período de desde alrededor de 3 a alrededor de 15 minutos.

Después de secarlo, el producto de trigo expandido tiene la siguiente composición, expresada en materia seca: trigo molido, 75 a 97 por ciento; ácido comestible, 0,01 a 0,05 por ciento de ácido láctico equivalente, basado en el peso del trigo; grasa, 0,04 a 3 por ciento basado en el peso del trigo, y otros ingredientes, 0 a 25 por ciento basado en el peso del trigo.

El producto puede comerse en este estado, pero preferiblemente se recubre con una grasa que contiene un sabor para dar un sabor adicional y unas características de comestibilidad. A este respecto, se ha determinado que es deseable un procedimiento en dos operaciones para retener la estructura expandida y dar las deseables propiedades de sensación gustativa y comestibilidad del producto de trigo expandido. En la primera operación, el producto de trigo expandido seco se recubre previamente por pulverización con un aceite vegetal líquido, preferiblemente un aceite de alta es

5 tabilidad, tal como Durkex 500, fabricado por Durkee Industrial Foods. El aceite de alta estabilidad es un aceite vegetal refinado que no contiene ácido láurico. El aceite de alta estabilidad tiene un índice de yodo de alrededor de 74-81 y tiene una SFI a 21°C de 3,0 por ciento de sólidos (max). El recubrimiento previo del producto de trigo expandido seco da como resultado el taponamiento de la estructura porosa del producto y la evitación del abatimiento de la estructura expandida. El aceite líquido de pre-recubrimiento se aplica en un nivel de desde alrededor de 1,5 a alrededor de 5 por ciento, basado en el peso del producto de trigo expandido. Después, se aplica una mezcla de desde alrededor de 30 a alrededor de 70 por ciento de una grasa sólida y de alrededor de 70 por ciento de un aceite vegetal líquido que contiene ingredientes saporíferos al producto de trigo expandido previamente recubierto, por pulverización u otro medio. La grasa sólida es preferiblemente 15 una grasa vegetal hidrogenada, tal como aceite de coco hidrogenado, que tiene un índice de yodo de alrededor de 58-63 y una SFI a 21°C de alrededor de 63 por ciento de sólidos. 20

La grasa sólida se funde primero y se combina con el aceite líquido. Los componentes saporíferos deseados, tales como la sal, se mezclan con la mezcla de grasa sólida y aceite líquido, y la mezcla que contiene los ingredientes saporíferos se aplica al producto de trigo expandido pre-recubrimiento. La mezcla grasa que contiene sabor se aplica 25 en una proporción de desde alrededor de 10 a alrededor de 35 por ciento. El procedimiento de recubrimiento en dos operaciones da como resultado el proporcionar propiedades 30 altamente deseables de desprendimiento de sabor, y también

da como resultado la conservación de la estructura expandida deseada.

Los ejemplos siguientes ilustran más varias características de la invención, pero no se pretende en modo alguno limitar el campo de la invención, que está definido en las reivindicaciones anexas.

EJEMPLO I

Un trigo de invierno duro se muele en un molino de martillos usando un tamiz de 841 micras. El producto de trigo molido del molino de martillos tenía el siguiente análisis granulométrico:

	<u>Tamaño de Tamiz</u>	<u>Tanto por ciento</u>
	Pasa por tamiz de 420 micras	85,7
15	Sobre tamiz de 420 micras	14,3
	Sobre tamiz de 595 micras	3,2
	Sobre tamiz de 841 micras	0,3

Cuarenta kilogramos y medio (40,5) del trigo molido se introdujeron en un mezclador. 4,5 kg de yogurt y 0,11 kilogramos de aceite de maíz se añadieron y se dispersaron en el trigo molido para dar una masa. Después se mezclaron con la masa los siguientes ingredientes saporizantes y colorantes: 0,2 kilos de sabor artificial de vaca, 0,013 kilos de sabor de caramelo, 0,009 kilos de colorante amarillo del número 5, 0,027 kilos de cebolla en polvo y 0,004 kilos de ajo en polvo. El nivel de ácido de la masa era de 3,9 por ciento de ácido láctico equivalente.

La masa se introdujo en una extrusora Wenger modelo X-20, fabricada por Wenger Manufacturing de Sabetha,

Kansas. El cilindro de la extrusora tenía un diámetro de 8,25 cm y una longitud de 75,4 cm. La masa se hizo pasar a través del cilindro de la extrusora a un caudal de 135 kilogramos por hora.

5 Al final del cilindro había una tobera cónica que tenía un diámetro de 8,25 cm. en su extremo de entrada y un diámetro de 6,25 cm en su extremo de descarga o salida, siendo la longitud de la tobera de 11,4 cm. En el extremo de salida de la tobera había situadas dos boquillas, a una distancia entre ellas de 2,16 milímetros. La primera boquilla, a lo largo de la dirección de avance de la masa, tenía un orificio circular de 6,3 milímetros de diámetro situado en el centro de la boquilla. La segunda boquilla tenía una ranura de 1,59 milímetros de altura y 35 milímetros de longitud. La ranura tenía un ángulo de 30º desde la parte posterior, y la boquilla tenía un espesor de 1,04 centímetros. La ranura estaba dispuesta descentrada en la boquilla a una distancia de 2,41 milímetros del centro. La separación entre las dos placas de las boquillas era de 1,95 milímetros.

15 Durante su avance a través del cilindro, la masa se calentó a una temperatura de alrededor de 46º C, y el tiempo de residencia en el cilindro fue de 11 segundos.

25 Durante el paso de la masa entre la primera y la segunda boquillas, se inyectó vapor en la masa a un caudal suficiente para calentarla a una temperatura de 123,8º C mientras se encontraba en la sección entre las dos boquillas. El tiempo de residencia de la masa en la sección situada entre las dos boquillas, y mientras la masa era calentada a una temperatura de 123,8º C, fue de menos de 1 segundo.

El producto se rizó a medida que salía de la boquilla, y se cortó para formar un producto de trigo rizado. La humedad del producto de trigo expandido que salía de la extrusora era de alrededor de 18 por ciento. El producto se introdujo en un secador y se secó hasta una humedad de 2 por ciento en alrededor de 10 minutos. La densidad del producto seco era de 64 gramos por litro.

Una vez secado el producto, se pulverizó con un aceite vegetal líquido de alta estabilidad (Durkex 500) a un nivel de 5 por ciento del peso del producto. El producto se dejó reposar durante un periodo de 3 minutos y después se pulverizó con un aceite que llevaba un sabor. El aceite que llevaba sabor era una mezcla de 50 por ciento de aceite vegetal líquido de alta estabilidad (Durkex 500) y 50 por ciento de aceite de coco hidrogenado (manteca de recubrimiento para repostería Kaomel, fabricada por Durkee Industrial Foods). El aceite de coco hidrogenado se calentó a una temperatura de 43,2°C para fundirlo y se mezcló con el aceite vegetal líquido. Después se añadió queso en polvo al aceite calentado para dar una combinación grasa con sabor a queso que contenía cincuenta por ciento de queso en polvo. La combinación de grasa con sabor a queso se aplicó al producto de trigo expandido y pre-recubierto en un nivel de 15 por ciento para dar un producto de trigo expandido altamente nutritivo y con sabor.

EJEMPLO II

Se preparó un producto de trigo expandido según el procedimiento del Ejemplo I usando un cocedor de extrusión denominado Modelo X-25 por la Wenger Manufacturing.

La masa se hizo pasar a través del cilindro de la extrusora a un caudal de 360 kilogramos por hora. La primera boquilla en la dirección de movimiento de la masa tenía 4 orificios circulares, cada uno de 6,3 milímetros de diámetro, separados por 90° y a una distancia de 12,7 mm de la periferia exterior de la boquilla. La segunda boquilla tenía 4 ranuras, cada una de 1,59 mm de altura y de 35 mm de longitud. Las ranuras estaban situadas a 90° de separación y a una distancia de 12,7 mm de la periferia de la boquilla. La segunda boquilla estaba situada de modo que cada ranura estaba separada por una distancia circunferencial de 45° de cada orificio.

Las demás condiciones de calentamiento y extrusión eran las mismas que para el Ejemplo I. De cada ranura se obtuvo un producto rizado que se parecía al producto rizado según el Ejemplo I.

EJEMPLO III

Se usaron el procedimiento y el cocedor de extrusión del Ejemplo I para obtener un producto de trigo expandido. La formulación era la misma que en el ejemplo I, salvo en que no se usó yogurt. La humedad y el ácido aportados por el yogurt se añadieron disolviendo 0,17 kg. de ácido láctico en 4,53 kg de agua. El nivel de aceite de maíz se aumentó hasta 0,5 por ciento y se añadieron 4,53 kg de agua. El producto de trigo expandido obtenido era similar al del Ejemplo I en textura y aspecto.

EJEMPLO IV

Se usaron el procedimiento y el aparato del Ejem

5 plo I para dar un producto de trigo expandido. La formulación era la misma que en el Ejemplo I, salvo en que había presente cloruro de sodio en la formulación a un nivel de 1,12 kilogramos. La extrusión tuvo éxito y se obtuvo un producto de trigo rizado y expandido, similar al del Ejemplo I.

EJEMPLO V

10 Se usó una mezcla de trigo blando y duro para preparar un producto de trigo expandido según el procedimiento del Ejemplo I. 20,2 kilogramos de trigo de invierno duro que tenía un contenido de proteína de 15 por ciento se mezclaron con 20,2 kilogramos de trigo blando que tenía un contenido de proteína de 8 por ciento. La mezcla resultante se molió por el procedimiento del Ejemplo I, y se usó el procedimiento del Ejemplo I para dar un producto de trigo expandido y rizado que era idéntico al producido en el Ejemplo I.

EJEMPLO VI

20 199 kilogramos de trigo de invierno molido que tenía un contenido de proteína de alrededor de 13 por ciento se introdujeron en un mezclador. Después se añadieron 19,3 kg. de levadura seca inactiva y se mezclaron durante unos 25 15 minutos. Se mezclaron con la masa 19,8 kg de yogurt, 991 gramos de aceite de maíz y 7,65 kg de agua. La mezcla líquida resultante se añadió a la mezcla seca para formar una masa que se mezcló durante unos 15 minutos.

30 La masa se introdujo en una extrusora Wenger con tres juegos de boquillas circulares dispuestas para producir

bastoncillos huecos.

Durante su avance a través del cilindro, la masa se calentó a una temperatura de alrededor de 40,5°C.

5 Durante el paso de la masa entre la primera y la segunda boquilla de cada juego, se inyectó vapor en la masa a una velocidad suficiente para elevar la temperatura de la masa hasta 176,5°C mientras estaba en la sección entre las dos boquillas.

10 El producto tubular saliente se cortó en bastoncillos que se mantuvieron en un secador a alrededor de 121°C durante unos 2,6 minutos.

15 Una vez seco el producto, se volteó y se pulverizó, no dando esencialmente ninguna rotura. El producto tenía una densidad de alrededor de 62,4 gramos por litro y tenía una textura excelente.

1

REIVINDICACIONES

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Un método de preparar un producto alimenticio expandido, que comprende moler trigo integral que tiene al menos 11 por ciento de proteína para dar un material de trigo integral molido, formar una masa con dicho trigo molido, teniendo dicha masa un ácido comestible presente en un nivel de desde alrededor de 0,01 a alrededor de 0,05 por ciento en peso de ácido láctico equivalente, añadir un coadyuvante de extrusión a dicha masa, trabajar dicha masa mientras se calienta la misma, someter dicha masa calentada a condiciones de calentamiento a alta temperatura en un tiempo corto, extruir dicha masa calentada desde una zona de alta presión a una zona de baja presión, para causar la expansión de dicha masa y proporcionar una masa expandida, y secar dicha masa expandida para proporcionar un producto alimenticio expandido.

15

20

25

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que dicho ácido comestible está presente en un nivel de desde alrededor de 0,02 a alrededor de 0,04 por ciento de ácido láctico equivalente.

30

3ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que dicho ácido comestible es ácido láctico.

1

4ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que dicho producto alimenticio expandido tiene una densidad de desde alrededor de 56 a alrededor de 76 gramos por litro.

5

5ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que dicho trigo molido tiene un tamaño máximo de 1,0 mm.

10

6ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que dicho trigo molido está presente en dicha masa en un nivel de desde alrededor de 75 a alrededor de 97 por ciento, en material seco, dicho coadyuvante de extrusión está presente en dicha masa en un nivel de desde alrededor de 0,04 a alrededor de 3 por ciento, basado en el peso de dicho trigo, dicho ácido comestible está presente en dicha masa en un nivel de desde alrededor de 0,02 a alrededor de 0,04 por ciento, basado en el peso de dicho trigo, y teniendo dicha masa un contenido de humedad de desde alrededor de 15 a alrededor de 30 por ciento.

15

20

7ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que dicha masa se introduce en una extrusora para efectuar dicho tratamiento y dicho calentamiento de dicha masa.

25

8ª.- Un método según la reivindicación 7ª, en el que dicha masa se trabaja y se calienta en una primera sección de dicha extrusora a una temperatura de desde alrededor de 37,7°C a alrededor de 65,5°C durante un período de desde alrededor de 5 a alrededor de 40 segundos, y dicha masa se somete a condiciones de calentamiento a alta temperatura y tiempo corto en una segunda sección de dicha extrusora, durante un período de menos de alrededor de 1 segundo, aumentándose la temperatura de dicha masa a desde alrededor de 118,2°C a alrededor de 187,6°C durante dicho calentamiento.

30

09059

1 to a alta temperatura y tiempo corto. .

9ª.- Un método según la reivindicación 7ª, en el que dicha masa se extruye desde dicha extrusora a través de una boquilla que tiene al menos una ranura.

5 10ª.- Un método según la reivindicación 9ª, en el que dicha ranura tiene una anchura de desde alrededor de 0,51 milímetros a alrededor de 0,89 milímetros, y tiene una longitud de desde alrededor de 12,7 milímetros a alrededor de 76,2 milímetros.

10 11ª.- Un método según la reivindicación 4ª, en el que dicho tratamiento de calentamiento a alta temperatura y corto tiempo se efectúa inyectando vapor de agua en dicha extrusora en una zona situada entre una primera boquilla y una segunda boquilla, teniendo dicha primera boquilla una
15 abertura circular a través de la cual dicha masa entra en dicha cámara, y teniendo dicha segunda boquilla una ranura descentrada con respecto a dicha abertura por la que dicha masa expandida sale de dicha extrusora.

20 12ª.- Un método según la reivindicación 11ª, en el que dicha primera boquilla está provista de dos o más aberturas, y dicha segunda boquilla está provista de dos o más ranuras, estando cada una de dichas ranuras descentradas con respecto a dichas aberturas.

25 13ª.- Un método según la reivindicación 11ª, en el que dicha primera boquilla está a una distancia de dicha segunda boquilla de desde alrededor de 1,27 a alrededor de 2,54 milímetros.

30 14ª.- Un método según la reivindicación 1ª, que comprende las operaciones adicionales de aplicar un aceite vegetal líquido a dicho producto alimenticio expandido seco,

1 para dar un producto alimenticio expandido previamente recubierto, y aplicar después una mezcla de un aceite vegetal líquido, un aceite vegetal hidrogenado y un material saporizante a dicho producto alimenticio expandido y previamente recubierto.

5

15ª.- Un método según la reivindicación 14ª, en el que dicho aceite líquido se aplica al nivel de desde alrededor de 5 por ciento, basado en el peso del producto alimenticio expandido, y dicha mezcla grasa que contiene sabor se aplica al nivel de desde alrededor de 10 a alrededor de 35 por ciento en peso, basado en el peso del producto alimenticio expandido.

10

16ª.- Un método según la reivindicación 14ª, en el que dicho aceite vegetal previamente aplicado como recubrimiento es un aceite de alta estabilidad, dicho aceite vegetal hidrogenado de dicha mezcla es aceite de coco hidrogenado, y dicho aceite vegetal líquido de dicha mezcla es un aceite de alta estabilidad.

15

17ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que dicho ácido comestible se proporciona por medio de yogurt.

20

18ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que dicho ácido comestible se proporciona por medio de suero.

25

19ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que dicha masa comprende además un material de proteína.

20ª.- Un método según la reivindicación 19ª, en el que dicho material de proteína está presente en un nivel de desde alrededor de 5 a alrededor de 20 por ciento en peso de dicho trigo.

30

1

21ª.- Un método según la reivindicación 19ª, en el que dicho material de proteína es levadura.

22ª.- "UN MÉTODO DE PREPARAR UN PRODUCTO ALIMENTICIO EXPANDIDO".

5

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

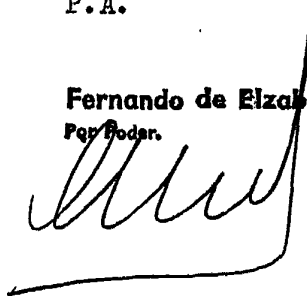
Esta Memoria consta de VEINTIOCHO hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 14 MAY 1979

10

P.A.

Fernando de Elzaburu
Por Poder.



15

20

25

30

09059

VAL