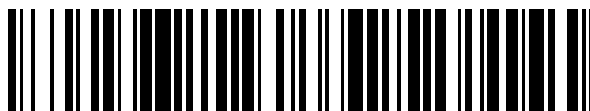


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 404**

51 Int. Cl.:

A21D 2/26 (2006.01)

A21D 13/02 (2006.01)

B02B 3/00 (2006.01)

B02C 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05425911 .4**

96 Fecha de presentación: **23.12.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1800541**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.06.2007**

54 Título: **HARINA DE TRIGO BLANDO CON ALTO CONTENIDO EN SALVADO, PROCEDIMIENTO PARA SU PRODUCCIÓN Y PRODUCTOS DE PANADERÍA QUE LO CONTIENEN.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2012

73 Titular/es:
BARILLA G.e R. FRATELLI S.p.A
Via Mantova 166
43100 Parma, IT

72 Inventor/es:
Arlotti, Guido;
Codovilli, Flavio;
Petronio, Michela y
Ranieri, Roberto

74 Agente: **Arias Sanz, Juan**

ES 2 374 404 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

Harina de trigo blando con alto contenido en salvado, procedimiento para su producción y productos de panadería que lo contienen

Campo de aplicación

La presente invención atañe al sector de la industria alimentaria y, en particular, se refiere a una harina de trigo blando (*Triticum aestivum* L.) que tiene un alto contenido en salvado, a un proceso para la producción de la misma y a los productos de panadería que lo incluyen.

Técnica anterior

Los cereales (principalmente trigo, arroz, maíz, cebada, avena y centeno) se consumen en todo el mundo como alimento básico, debido a que son una fuente primaria de hidratos de carbono gracias al alto contenido en almidón del endospermo, que se sitúa en la parte central de la cariósida (véase la figura 1) y representa su mayor componente.

Con referencia a la figura 1, se resume brevemente la estructura de la cariósida 101 del trigo blando. Partiendo desde el exterior hacia el interior, las siguientes capas constituyen el salvado: cuatro capas celulares (longitudinal, transversal, cruzada y tubular) que juntas componen el revestimiento de la fruta o pericarpio 102 (del 3 al 6% en peso del peso total de la cariósida), y después la testa 103, la capa nucelar (o capa hialina) 104 y la aleurona 105, que juntas forman la cubierta de la semilla (1,2,3). La parte más interna está compuesta por el endospermo 106 y el germen 107.

La capa aleurónica, que constituye el 5-7% en peso del peso total de la cariósida, se compone de una capa de células poligonales de gran tamaño en contacto con el endospermo (1, 2).

La harina es el producto principal del proceso de molienda del trigo blando, cuyo objetivo principal es conseguir un producto final con un alto grado de pureza (tamizado). Se compone de las partes amiláceas, más internas de la cariósida (endospermo), tras la separación de las partes más externas (el salvado, que constituye aproximadamente el 15% del contenido total de la cariósida, y el germen, que constituye aproximadamente el 3%), tradicionalmente destinadas a alimentación de animales.

Basándose en este punto de vista, el procedimiento moderno de molienda industrial del trigo blando tiende a maximizar la eficacia de esta separación a través de una serie de muchas operaciones (molienda, tamizado) que permiten la separación y retirada del salvado de las partes del endospermo que formarán la harina final.

Durante la última década, el valor nutricional de las harinas de cereales "integrales", es decir, aquellas que incluyen la mayor cantidad posible de los componentes de partida de la cariósida (4, 5), y por tanto también el salvado, se ha reconocido progresivamente (6, 7) como un elemento fundamental para una dieta saludable que tiene como objetivo mantener un buen estado de salud para el ser humano.

En el salvado se localizan una serie compleja de micronutrientes, tales como fibras dietéticas (insolubles y solubles), minerales, vitaminas, lípidos y una clase de componentes conocidos como "fitoquímicos", que tienen actividad protectora (antioxidante) en el metabolismo celular y en fenómenos relacionados con el envejecimiento (8, 9, 10, 11, 12). Hasta la fecha, ha habido muchos estudios y muestras del efecto beneficioso del consumo diario de productos integrales en relación con diferentes tipos de patologías (13-27).

A pesar de las mejores propiedades nutricionales de las harinas integrales, su consumo en forma de pasta y productos de panadería, y su atractivo, actualmente se ve obstaculizado por la diferencia organoléptica percibida en comparación con los correspondientes productos terminados obtenidos a partir de harinas refinadas.

Los productos integrales disponibles se ven perjudicados por varios elementos organolépticos negativos que incluyen el aspecto (color oscuro), la textura (rugosa, pesada), un sabor fuerte a menudo asociado al desarrollo de sabores desagradables con el tiempo (a cartón), lo que limita fuertemente su uso.

Debido a esto, el consumo de cereales integrales en forma de pastas integrales o productos de panadería integrales, si bien se reconoce como más saludable, se asocia a una sensación de "insatisfacción o castigo" desde el punto de vista organoléptico.

Las harinas integrales se producen de manera convencional del modo descrito a continuación.

En primer lugar, se produce la ruptura (molienda) de las cariósidas enteras, seguido por la separación mediante tamizado de los fragmentos generados, que pueden estar compuestos sólo por el endospermo o por partes del

endospermo junto con el salvado y el germen, que se envían a posteriores etapas de molienda y separación con el fin de liberar y separar tanto como sea posible las partes del endospermo de los demás componentes de la carióspside. En la producción de la harina integral, se continúa con una recuperación de las partes del endospermo, junto con el salvado y/o fracciones de salvado existentes, las cuales se agrupan con el flujo principal de harina tamizada.

DE 36030086 revela una harina integral compuesta de salvado que es principalmente parte de la capa aleurónica.

Por tanto las harinas integrales así obtenidas contienen salvado que se origina fundamentalmente a partir de todas las capas de la carióspside externas al endospermo.

Desde hace muchos años se conocen procedimientos de producción de sémola o harina de cereales que comprenden una etapa de retirada preliminar de las capas externas de la carióspside mediante fases de procedimiento que implican fricción y abrasión, antes de la molienda de las carióspsides. Como ejemplos véanse las solicitudes de patente EP 0 295 774, EP 0 373 274 y WO 2004/028694. De este modo, se retira aproximadamente el 75% del salvado, y se simplifican las posteriores etapas de molienda y separación del salvado residual, y generalmente conduce a rendimientos de harina mejorados en comparación con aquéllos obtenidos mediante los procedimientos convencionales.

Con los procedimientos más recientes mencionados anteriormente, se recogen dos o más fracciones de salvado, que corresponden al número de etapas de fricción o abrasión llevadas a cabo en las carióspsides. De estas partes, la primera es la más rica en fibras celulósicas, ya que corresponde a las capas más externas de la carióspside mientras que la última es la más rica en proteínas, puesto que contiene las capas de salvado más internas, incluyendo parte de la capa aleurónica.

Las harinas integrales disponibles en el mercado, incluso cuando se obtienen mediante uno de los procedimientos mencionados anteriormente, contienen casi todo el salvado presente en la carióspside, posiblemente sometidas previamente a tratamientos de molienda adicionales con el fin de reducir el tamaño de las partículas, y a tratamientos de estabilización térmica con el fin de impedir fenómenos oxidativos provocados por degradaciones enzimáticas.

Además, dichas harinas integrales, y sobre todo los productos derivados de éstas (pastas, productos de panadería), sufren los mismos inconvenientes desde el punto de vista organoléptico destacado anteriormente con referencia a los obtenidos mediante procedimientos de molienda convencionales.

Resumen de la invención

El problema subyacente de la presente invención era proporcionar una harina de trigo blando con un alto contenido en salvado dietético y preferiblemente tanto como para definirla como integral (basándose en la ley italiana, una pasta se define como integral cuando tiene un contenido en cenizas comprendido entre el 1,30 y el 1,70% en peso del peso seco y un contenido en proteínas mínimo del 12% en peso del peso seco) pero con unas características organolépticas tales que resulte considerablemente comparable a las de la harina refinada.

Un problema similar se solucionó mediante trigo blando que contiene salvado con un contenido en fibra total comprendido entre el 20 y el 30% en peso del peso total del salvado y un contenido en proteínas comprendido entre el 12 y el 18% en peso del peso total del salvado.

Preferiblemente, la harina según la invención tiene un contenido en salvado comprendido entre el 5 y el 30%, ventajosamente entre el 10 y el 20%, en peso de su peso total (considerando un contenido en humedad promedio del 10%).

El salvado mencionado anteriormente contiene principalmente las capas aleurónica, nucelar y testa de las carióspsides de inicio.

La harina según la presente invención se produce mediante un procedimiento que comprende las etapas de:

someter las carióspsides de trigo blando, que tienen el endospermo y el germen encerrado dentro de una cáscara de salvado de múltiples capas, correspondiendo las capas más internas de las mismas a las capas aleurona, nucelar y testa, a posteriores fases de procedimiento que implican abrasión con el fin de retirar sustancialmente la cáscara de salvado, obteniendo de ese modo diversas fracciones de salvado, la última de las cuales se origina a partir de la retirada de las capas aleurona, nucelar y testa mencionadas anteriormente;

añadir dicha última fracción de salvado a una harina de trigo blando sustancialmente libre de salvado, en cantidades tales como para obtener una mezcla que contiene desde el 5 hasta el 30% del peso total de la mezcla de dicha fracción de salvado;

Preferiblemente, la harina de trigo blando mencionada anteriormente se obtiene mediante la molienda de las cariósides de las que se ha retirado de manera sustancial la cáscara de salvado, y convenientemente tal etapa de molienda se lleva a cabo en la misma instalación en la que tienen lugar las fases de procedimiento mencionadas anteriormente que implican abrasión, juntando continuamente los flujos de la harina de trigo blando y la última fracción de salvado mencionada anteriormente.

Las fases de procedimiento mencionadas anteriormente que implican abrasión se llevan a cabo preferiblemente en cariósides que se han humedecido previamente con una cantidad de agua tal como para llevar su contenido en humedad hasta al menos el 15% y después se someten a acondicionamiento.

La etapa de humectación mencionada anteriormente de las cariósides se lleva a cabo preferiblemente sometiendo las cariósides a vibraciones intensas de una frecuencia comprendida entre 50 y 300 Hz.

En un aspecto adicional, la invención también se refiere a productos de panadería que contienen salvado con un contenido en fibra total comprendido entre el 20 y el 30% en peso del peso total del salvado y un contenido en proteínas comprendido entre el 12 y el 18% en peso con respecto al peso total del salvado.

Tales productos de panadería tienen generalmente un contenido en salvado comprendido entre el 2 y el 24%, preferiblemente entre el 4 y el 16%, en peso de su peso total.

Por último, la presente invención también se refiere al uso de una fracción de salvado de trigo blando que contiene principalmente las capas de las cariósides originales, compuestas por las capas aleurona, nucelar y testa, en la producción de productos integrales de panadería.

Dicha fracción de salvado de trigo blando puede utilizarse tal como se obtiene mediante la etapa de abrasión del procedimiento según la invención, y podría utilizarse sin estabilización térmica adicional u otros tratamientos y los productos finales obtenidos de los mismos (pastas, productos de panadería) presentan propiedades organolépticas óptimas, que mantienen sustancialmente inalteradas durante toda su vida útil.

La presente invención es como se define en las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

En la figura 1 se ilustra esquemáticamente una cariósida de trigo blando.

La figura 2 es un diagrama de una instalación para la producción de una harina según la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Según una realización de la presente invención, el procedimiento para la producción de una harina de trigo blando según la invención implica someter las cariósides 101 de trigo, antes de su ruptura (molienda), a la retirada progresiva de las capas de salvado, sometiendo la superficie externa de las cariósides a la acción abrasiva de una serie de máquinas 108a, 108b, 108c de descortezado o de abrasión (por ejemplo 2 o 3), por las que un flujo de trigo pasa en serie, una tras otra.

Las máquinas 108a, 108b, 108c de descortezado o de abrasión están compuestas de un árbol rotatorio de eje vertical, en el que se montan las muelas abrasivas de Carborundum. Ejemplos de máquinas para el descortezado apropiadas para su uso en el presente procedimiento se proporcionan en las solicitudes EP 0 373 274 y EP 0 335 174. Una máquina que está disponible comercialmente y es útil en el presente procedimiento es la máquina modelo DECO 420R de T.A.E. El trigo, al entrar en la parte superior de la máquina, se empuja hacia la salida situada en la parte inferior. De este modo, se obliga al trigo a esparcirse en el espacio restringido entre las muelas rotatorias y un deflector de contención metálico, sufriendo así una acción abrasiva que provoca la retirada de las capas de salvado más externas, que se recuperan en forma de polvo mediante succión.

Esta operación se repite, por ejemplo, tres veces consecutivas, permitiendo de este modo la separación progresiva de las capas de salvado cada vez más internas.

Con la primera pasada, se retiran las capas de salvado más superficiales, con la segunda las capas intermedias y finalmente con la tercera pasada se retiran las capas más internas, aquéllas más cercanas al endospermo y que se originan esencialmente de las capas aleurona 105, nucelar 104 y testa 103.

Finalmente, las cariósides (101) que salen de la tercera máquina 108c de abrasión pasan a un molino 109 convencional, en el que se muelen, produciendo una harina F que está compuesta esencialmente de endospermo.

Por sus características de composición (alto nivel de proteínas, contenido en fibra satisfactorio, minerales y

fitoquímicos), es particularmente deseable que la tercera fracción D de salvado se una, durante el procedimiento de molienda, con la harina F mencionada anteriormente que está compuesta esencialmente de endospermo.

A continuación se muestra en la tabla 1 una composición típica de la tercera fracción D de salvado obtenida mediante el procedimiento de la presente invención. Los datos representan los valores medios obtenidos mediante el procesamiento de, tanto los trigos blandos “blandos” (una categoría de trigos blandos que tienen una textura de cariósido que puede transformarse fácilmente en harina mediante molienda), como del tipo “duro” (una categoría de trigo blando cuya cariósido molida genera harinas de bordes puntiagudos).

Tabla 1

Componente	Unidad	Valor	Tolerancia
Humedad	%	10,0	± 1,0
Proteínas (N x 5,70)	% p / p	15,0	± 3,0
Lípidos	% p / p	4,0	± 2,0
Cenizas	% p / p	3,5	± 1,0
Fósforo	mg / 100 g	800	± 200
Magnesio	mg / 100 g	400	± 100
Fibra dietética total	% p / p	25,0	± 5,0
Fibra dietética insoluble	% p / p	22,0	± 5,0
Celulosa	% p / p	5,0	± 2,0
Fibra dietética soluble	% p / p	3,0	± 2,0
B-glucanos	% p / p	3,0	± 1,0
Vitamina E (tocoferol)	mg / 100 g	2,0	± 0,5
Vitamina B1 (tiamina)	mg / 100 g	1,0	± 0,5
Vitamina B2 (riboflavina)	mg / 100 g	0,4	± 0,1
Ácido fólico	µg / 100 g	40	± 20
Niacina	mg / 100 g	15	± 10

La tercera fracción D de descortezado se transporta a un dosificador (por ejemplo de tipo tornillo) y lo mismo se realiza para el flujo del producto F obtenido mediante la molienda de la cariósido de la que se ha retirado la cáscara de salvado mediante las etapas de abrasión descritas anteriormente. Los dos dosificadores convergen en una mezcladora 110, que proporciona un mezclado eficaz con el fin de proporcionar una harina C con un buen contenido en salvado dietético según la invención.

A través del tornillo mezclador e inmediatamente antes del almacenamiento final, la harina según la invención se transporta hacia un sistema de almacenamiento.

La harina de trigo blando así obtenida demuestra ser particularmente adecuada para la producción de productos de panadería, en los que el mantenimiento de los beneficios nutricionales derivados de la presencia de los componentes del salvado (fibra, minerales, fotoquímicos, vitaminas) se asocia con características organolépticas (color, sabor, textura) similares a aquéllas de productos equivalentes obtenidos a partir de harinas tamizadas, es decir, completamente libres de salvado. Además, dichas características organolépticas se mantienen sustancialmente inalteradas durante toda la vida útil del producto terminado.

Esto es particularmente sorprendente, especialmente si se considera el hecho de que la fracción de salvado de la composición alimenticia según la invención, a diferencia de las enseñanzas constantes de la técnica anterior, no experimenta ningún tratamiento de estabilización térmica.

El salvado obtenido mediante procedimientos de molienda convencionales está sujeto en efecto a deterioro incluso tras un periodo de tiempo corto, debido al desencadenamiento de las reacciones de oxidación (rancidez) de los componentes lipídicos presentes en el salvado, en el que también pueden estar presentes partes del germen, las cuales son muy ricas en lípidos (1, 3, 28). Desde un punto de vista organoléptico, la rancidez conduce a la formación, como productos de oxidación, de productos químicos volátiles y no volátiles que confieren olores y sabores desagradables (peróxidos y productos de oxidación secundaria tales como aldehídos, alcoholes y cetonas) (28).

Una parte de la rancidez total (oxidación enzimática) puede estar causada por la activación de enzimas (lipasas y lipoxigenasas) que se encuentran en el salvado, y que atacan a la porción de lípido presente (28).

Normalmente, en el salvado obtenido de modo tradicional, se intenta limitar e impedir este fenómeno destruyendo (inactivando) dichas enzimas mediante calor (tratamiento térmico), con el fin de evitar que las fracciones de salvado desencadenen reacciones de oxidación en el tiempo en los productos terminados en los que se utilizan.

El tratamiento térmico del salvado, además de representar un coste adicional, si se realiza a temperaturas excesivamente altas puede conducir a un oscurecimiento adicional del salvado, al desarrollo de aromas extraños (tostado, quemado y amargo) y a desencadenar la degradación química (por el calor) de la parte lipídica (28). Por otro lado, mediante el uso de temperaturas excesivamente bajas, el tratamiento no permite el bloqueo de las enzimas lipolíticas.

Sin querer restringirse a la teoría, la estabilidad particular a la oxidación de la fracción de salvado de la composición alimenticia según la presente invención en comparación con el salvado tradicional puede deberse al hecho de que se obtiene mediante un procedimiento que implica tensiones térmicas y mecánicas menores en comparación con las de los procedimientos convencionales. El salvado obtenido mediante los procesos convencionales de hecho sufre un mayor número de etapas de molienda (molidos, separaciones) mediante las cuales se separa del endospermo y se aparta. El mayor procesamiento al que se somete el salvado en el proceso convencional de molienda puede favorecer la creación de una serie de condiciones (28) (exposición a oxígeno aumentada, mayor daño a las estructuras celulares que contienen los depósitos de lípido, liberación de o contaminación con iones metálicos que actúan como catalizadores de las reacciones de oxidación, daño a componentes que protegen de las reacciones de oxidación) que hacen que dicho salvado sea más susceptible a la oxidación.

Además de tener las ventajas mencionadas anteriormente, la fracción de salvado de la harina según la presente invención tiene la ventaja adicional, en comparación con el salvado tradicional, de suministrar una mayor cantidad de nutrientes importantes contenidos en la capa aleurónica (1, 2, 11, 29) y una menor cantidad de componentes pigmentados, que están presentes especialmente en las capas más externas de la cáscara del salvado y que pueden causar un oscurecimiento de los productos obtenidos con las harinas integrales convencionales.

Finalmente, la aplicación progresiva de la acción abrasiva, garantizada por las máquinas de descortezado o de abrasión descritas, permite el aislamiento y el uso de una fracción de salvado más interna y por tanto, desde un punto de vista higiénico-sanitario, las primeras dos pasadas de descortezado pueden considerarse como una extensión adicional y significativa de las etapas de selección y limpieza que constituyen la parte inicial, antes de cualquier procedimiento de molienda.

La presente invención se describirá adicionalmente con referencia a un ejemplo, proporcionado en el presente documento a continuación con fines ilustrativos y no limitativos.

EJEMPLO 1

115 Kg. de trigo blando, sometido previamente a etapas de limpieza convencionales, se humedecieron con una cantidad de agua tal como para llevar el contenido en humedad de las cariósides hasta el 16,5% y se sometieron simultáneamente a las tensiones vibracionales provocadas por una máquina Vibronet®, fabricada por Gräf GmbH & Co. KG, Lahnau, Alemania (impulsos vibracionales con una duración de aproximadamente 10 segundos a una frecuencia de 75 Hz). Tras un único acondicionamiento de 5 horas, las cariósides se introdujeron en una primera máquina 108a de descortezado o de abrasión, que comprende un árbol rotatorio de eje vertical en el que se montan las muelas abrasivas de Carborundum, consiguiendo así la retirada de las capas de salvado más externas, en forma de polvo que se recupera mediante succión. Dos pasadas posteriores de las cariósides que salen de la primera descortezadora 108a a otras dos máquinas 108b y 108c de descortezado respectivas provocaron la retirada de las capas de salvado intermedias e internas, de nuevo en forma de polvo.

Las cariósides que salen de la tercera máquina 108c descortezadora se sometieron a un enfriamiento por corriente de aire dinámico, antes de alimentarse a un molino 109 convencional para la molienda. En este caso las cariósides descortezadas se muelen según los modos de trabajo convencionales para la molienda de cariósides enteras, obteniendo al final 89 Kg. de una harina compuesta esencialmente de endospermo con un contenido en cenizas del 0,58% en peso del peso total y un contenido en proteínas del 11,50% en peso del peso total.

El tercer polvo que sale de la última descortezadora 108c fue una fracción de salvado caracterizada por la composición que se muestra en la siguiente tabla 2.

Tabla 2

Componente	Unidad	Valor
Humedad	%	9,8
Proteínas (N x 5,70)	% p / p	16,5
Lípidos	% p / p	3,8
Cenizas	% p / p	4,2
Fósforo	mg / 100 g	880
Magnesio	mg / 100 g	310
Fibra dietética total	% p / p	27,0
Fibra dietética insoluble	% p / p	23,5
Celulosa	% p / p	4,8
Fibra dietética soluble	% p / p	2,1
B-glucanos	% p / p	2,8
Vitamina E (tocoferol)	mg / 100 g	1,7
Vitamina B1 (tiamina)	mg / 100 g	0,9
Vitamina B2 (riboflavina)	mg / 100 g	0,5
Ácido fólico	µg / 100 g	35
Niacina	mg / 100 g	17

5 A partir de la agrupación de la tercera fracción de salvado mencionada anteriormente con la harina en una proporción en peso de 1:3, se obtuvo una harina integral de trigo blando que tenía un contenido en cenizas del 1,48% y un contenido en proteínas del 12,75%.

10 Se prepararon unas barras de pan empleando la harina integral de trigo blando así obtenida, que posteriormente se cortaron en rebanadas y se empaquetaron en paquetes de polipropileno cerrados herméticamente para alimentos. Después el pan se almacenó durante 45 días a temperatura ambiente. Las muestras de pan así almacenadas se evaluaron periódicamente a lo largo de toda su vida útil por un comité de degustación cualificado. Durante dichas evaluaciones no se detectó ninguna variación significativa de las propiedades organolépticas ni el desarrollo de sabores desagradables.

15 Por otro lado, la mencionada barra de pan (AB) se comparó con otro pan (STD) obtenido mediante una receta análoga pero empleando harina integral convencional, utilizada en un porcentaje tal que tuviera un contenido en fibra (aproximadamente el 8%) comparable a la primera.

20 Se llevó a cabo un test de detección de dureza y elasticidad en muestras de ambos panes mediante el sistema de compresión SMS (Stable Micro System), para de este modo evaluar la variación en suavidad de la textura a lo largo de un periodo de tiempo definido (20 días). La tabla 3 muestra los datos obtenidos.

Tabla 3

Muestra	Tiempo (días)	HR%	Dureza SMS	Elasticidad SMS	Comparación Organoléptica
AB	0	37,68	4,35	0,33	**
STD	0	36,57	4,92	0,28	*
AB	10	38,08	5,62	0,30	**
STD	10	36,77	7,18	0,25	*
AB	20	35,74	6,35	0,28	**
STD	20	34,25	8,23	0,22	*

25 Comparación organoléptica: el comité expresó su preferencia de sabor tanto para el pan de referencia como para el pan de la prueba.

30 (**)= mejor sabor comparado con (*)

El pan obtenido según la presente solicitud (AB) era significativamente más blando y elástico comparado con el producido empleando harina integral convencional (STD).

Referencias bibliográficas

35 1) Y. Pomeranz, Wheat chemistry and Technology, Volumen I, 47-95, Ed. AACC, Tercera edición, 1988.

- 2) Antoine C., Lullien-Pellerin V., Abecassis J., Rouau X. - Intéret nutritionnel de la couche à aleurone du grain de blé, Industries des céréales, n.º 133, junio/julio, 4-10, 2003.
- 3) B. Godon, Bioconversion of Cereal Products, 1ª Ed., Nov. 1993 Wiley-Vch, págs. 18-19.
- 4) Marquat L., Fulcher G., Slavin J. Whole grain and Health Past, Present, and Future. American Inst. of Baking Technical Bulletin, Volumen XXV, Número 2, febrero de 2003.
- 5) CFW. Whole Grain Definition. Cereal Food World, 45: 79, 2000.
- 6) USDA/USDHHS. Nutrition and Your Health: Dietary Guidelines for Americans, 5ª ed. U.S. Department of Agriculture / U.S. Department of Health and Human Service. U.S. Government Printing Office, Home and Garden Bulletin No. 232, Washington, DC, mayo de 2000.
- 7) USDA/USDHHS. Dietary Guidelines for Americans 2005, 12 de enero de 2005, www.healthierus.gov/dietaryguidelines
- 8) F. Esposito, G. Arlotti, A. M. Bonifati, A. Napolitano, D. Vitale, V. Fogliano, Antioxidant activity and dietary fibre in durum wheat bran by-products, Food Research International 38, 1167-1173, 2005.
- 9) L. Marquat, G. Fulcher, J. Slavin, Whole Grain and Health; Past, Present and Future, AIB Tech. Bul., 1-14, Vol. XXV, Número 2, febrero de 2003.
- 10) E. Decker, G. Beecher, J. Slavin, H. E. Miller, L. Marquat, Whole Grain as a Source of Antioxidants, Cereal Foods World, 370-373, Vol. 47, No. 8, septiembre-octubre de 2002.
- 11) M. Bartinik, T. Jakubczyk, Chemical Composition and the Nutritive Value of Wheat Bran. World Rev. Nutr. Diet. Basel, Karger, 1998, vol. 60, págs. 92-131.
- 12) C. E. Stauffer, Promise of Whole Grains, Bakers Production Manual, 12-24, mayo de 2003.
- 13) Rimm E. B., Ascerio A., Giovannucci E., Spiegelman D., Stampfer M. J., Willett W. C. Vegetable, fruit and cereal fiber intake and risk of coronary heart disease among men. Journal of the American Medical Association 275: 447-451; 1996.
- 14) Wolk A., Manson J. E., Stampfer M. J., Colditz G. A., Hu F. B., Speizer F. E., Hennerkens C. H., Willett W. C., Long-term intake of dietary fibre and decreased risk of coronary heart disease among women, JAMA, 1998-2004, 1999.
- 15) Jacobs D. J., Meyer K. A., Kushi L. H., Folsom A. R. Is whole grain intake associated with reduced total and cause specific death rates in older women? The Iowa Women's Health Study. Am. J. Public Health, 89 (3), 1-8, 1999.
- 16) Liu S. M., Stampfer M. J., Hu F. B., Giovannucci E., Rimm E., Manson J. E., Hennekens C. H. y Willett W. C., Whole-grain consumption and risk of coronary disease: results from the Nurses' Health Study. American Journal of Clinical Nutrition, 70, 412-419, 1999.
- 17) Anderson J. W., Whole-grain intake and risk for coronary heart disease. En: Whole-Grain Foods in Heart and Disease (Marquat, Slavin y Fulcher, eds.), American Association of cereal Chemists, Inc., St. Paul, MN, 2002.
- 18) Johnston L., Reynolds H. R., Patz M., Hunninghake D. B., Schulz K., Westereng B. Cholesterol-lowering benefits of a whole grain oat ready-to-eat cereal. Nutrition in Clinical Care 1 (1), 6-12, 1998.
- 19) Jenkins D., Wesson V., Wolever T. M., Jenkins A. L., Kalmusky J., Gidici S., Csimas A., Josse R. G., Wong G. S. Whole meal versus whole grain breads: proportion of whole or cracked grain and the glycemic response. Br. Med. J. 297, 958-960, 1988.
- 20) Pereira M. A., Jacobs D. R. Jr., Slattery M. L., Ruth K., Van Horn L., Hilner J., Kushi L. H., The association of whole grain intake and fasting insulin in a biracial cohort of young adults: The CARDIA Study. CVD Prevention, 1, 231-242, 1998.
- 21) Ludwig D. S., Pereira M. A., Kroenke C. H., Hilner J. E., Van Horn L., Slattery M. L., Jacobs D. R., Jr. Dietary fibre, weight gain, and cardiovascular disease risk factors in young adults. JAMA, 1539-1546, 1999.
- 22) Pereira M. A., Whole grain consumption and body weight regulation. En: Whole-Grain Foods in Heart and Disease (Marquat, Slavin y Fulcher, eds.), American Association of cereal Chemists, Inc., St. Paul, MN, 2002.

- 23) Meyer K. A., Kushi L. H., Jacobs Jr. D. R., Slavin J., Sellers T. A. y Folsom A. R. Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women. *American Journal of Clinical Nutrition*, 71, 921-930, 2000.
- 5 24) Fung T. T., Hu F. B., Pereira M. A., Liu S., Stampfer M. J., Colditz G. A., Hennekens C. H. y Willett W. C. Whole-grain intake and the risk of type 2 diabetes: a prospective study in men. *American Journal of Clinical Nutrition*, 76, 535-540, 2002.
- 10 25) Jacobs D. R., Marquart L., Slavin J., y Kushi, L. H. Whole grain intake and cancer: an expanded review and meta-analysis. *Nutrition and Cancer*, 30, 85-89, 1998.
- 26) Jacobs D. J., Meyer K. A., Kushi L. H., Folsom A. R. Is whole grain intake associated with reduced total and cause specific death rates in older women? The Iowa Women's Health Study. *Am. J. Public Health*, 89 (3), 322-329, 1999.
- 15 27) Jacobs D. J., Pereira M. A., Meyer K. A y Kushi L. H. Fiber from whole grains, but not refined grains, is inversely associated with all cause mortality in older women: The Iowa Women's Health Study. *Journal of the American College of Nutrition*, 19,326S-330S, 2000.
- 20 28) T. Galliard, "Rancidity in Cereal Product", 141-160, en J.C. Allen y R.J. Hamilton "Rancidity of Food", Elsevier Applied Science, 2ª Ed., 1994.
- 29) Buri R. C., von Reading W., Gavin M. H., Description and Characterization of Wheat Aleurone, *Cereal Foods World*, Vol. 49, 5, septiembre-octubre, 274-282, 2004.

REIVINDICACIONES

1. Harina de trigo blando que contiene salvado, caracterizada porque dicho salvado tiene un contenido en fibra total comprendido entre el 20 y el 30% en peso del peso total del salvado y un contenido en proteínas comprendido entre el 12 y el 18% en peso del peso total del salvado, y dicho salvado consiste esencialmente de las siguientes capas de las carióspsides de inicio: capas aleurona (105), nucelar (104) y testa (103).
2. Harina según la reivindicación 1, que tiene un contenido en salvado comprendido entre el 5 y el 30% en peso del peso total de la harina.
3. Harina según la reivindicación 2, que tiene un contenido en salvado comprendido entre el 10 y el 20% en peso del peso total de la misma.
4. Procedimiento para la producción de una harina según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas de:
 - someter las carióspsides (101) de trigo blando, que tienen un endospermo (106) y un germen (107) encerrado en una cáscara de salvado de múltiples capas, correspondiendo las más internas de las mismas a las capas aleurona (105), nucelar (104) y testa (103), a etapas de procedimiento de abrasión posteriores con el fin de retirar sustancialmente dicha cáscara de salvado, obteniendo de ese modo diferentes fracciones de salvado, originándose la última (D) a partir de la retirada de las capas aleurona, nucelar y testa mencionadas anteriormente;
 - añadir dicha última fracción de salvado a una harina de trigo blando sustancialmente libre de salvado, en una cantidad tal como para obtener una harina (C) que contiene entre el 5 y el 30% del peso total de dicha harina de la mencionada fracción (D) de salvado.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que dicha harina de trigo blando se obtiene mediante la molienda de dichas carióspsides (101) de las que se ha retirado sustancialmente dicha cáscara de salvado.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que la molienda de dichas carióspsides (101) se lleva a cabo en la misma instalación en la que se llevan a cabo las mencionadas fases de procedimiento de abrasión y en el que se agrupan continuamente los flujos de harina de trigo blando obtenida a partir de la molienda y de la mencionada fracción (D) de salvado.
7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que dichas fases de procedimiento que implican abrasión se llevan a cabo en carióspsides (101) que se han humedecido previamente con una cantidad de agua tal como para llevar el contenido en humedad de las mismas hasta al menos el 15% y después se someten a acondicionamiento.
8. Producto de panadería a base de harina de trigo blando que contiene salvado, caracterizada porque dicho salvado tiene un contenido en fibra total comprendido entre el 20 y el 30% en peso del peso total del salvado y un contenido en proteínas comprendido entre el 12 y el 18% en peso del peso total del salvado y dicho salvado está compuesto esencialmente de las siguientes capas de las carióspsides (101) de inicio: capas aleurona (105), nucelar (104) y testa (103).
9. Producto de panadería según la reivindicación 8, que tiene un contenido en salvado comprendido entre el 2 y el 24% en peso del peso total del producto.
10. Producto de panadería según la reivindicación 9, que tiene un contenido en salvado comprendido entre el 4 y el 16% en peso del peso total del producto.
11. Uso en la producción de productos de panadería integrales de una fracción de salvado de trigo blando que está compuesto esencialmente de las capas de las carióspsides de inicio (101), que están compuestas de las capas aleurona (105), nucelar (104) y testa (103).

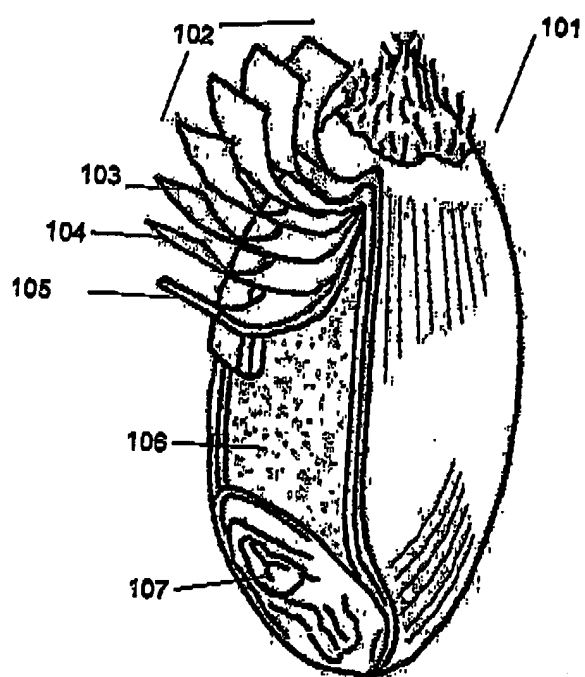


Fig. 1

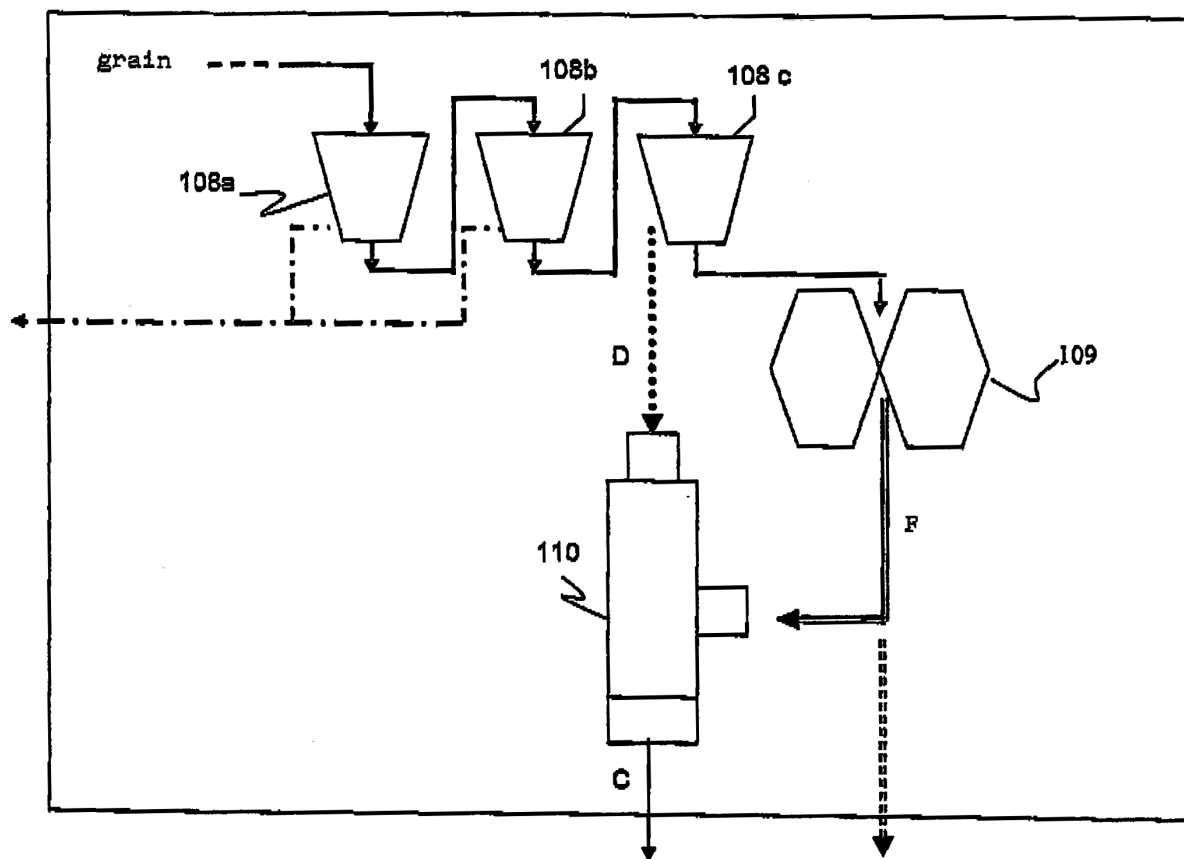


Fig. 2