

403008

PATENTE DE INVENCION

Int. Cl.:	A23B	P&G Case	618X.

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE CEREALES COMESTIBLES,
PREPARADOS PARA SU CONSUMO.

Solicitante

THE PROCTER & GAMBLE, entidad norteamericana, residente
en 301 East Sixth Street, Cincinnati, Ohio 45202,
EE.UU. de A.

Esta invención se relaciona con un procedimiento
para preparar nuevos productos alimenticios de la clase de
cereales para desayuno. Más específicamente, la invención se
relaciona con un procedimiento para preparar cereales para el
desayuno de la clase fría o lista para comer, los dos tér-

5.

**POOR
QUALITY**



minos siendo usados intercambiamente. Los cereales para desayuno producidos de acuerdo con la presente invención son - sabrosos, tienen excelentes cualidades comestibles y son altamente nutritivos.

5. Se han hecho intentos anteriores para producir - un cereal para desayuno que sea sabroso y al mismo tiempo altamente nutritivo, por ejemplo, para producir cereales listos para comer teniendo un contenido de proteína mayor que 20%. Los granos de cereales tales como maíz, trigo, avena y arroz son muy sabrosos y son empleados comunmente para producir un producto de cereal frío. Desafortunadamente, estos productos de cereal son relativamente bajos en su contenido de proteína y por lo tanto no son enteramente satisfactorios como producto alimenticio nutritivo. Fuentes de proteína tales como harina de soya, gluten de trigo y proteína de leche han sido incorporados en formulaciones para cereales del arte anterior con la intención de incrementar su valor de proteína reteniendo al mismo tiempo el gusto agradable del grano básico. En particular, el frijol de soya ha sido objeto de mucho trabajo, no solamente como un aditivo para cereales si no tambien como grano básico debido a su alto contenido de proteína y a su relativa abundancia.
- 10.
- 15.
- 20.

- Desafortunadamente, el frijol de soya posee un sabor bastante inaceptable de manera que su uso como una fuente de proteína significativa en un producto para cereales ha estado limitado debido a que unicamente a niveles bajos de contenido de soya y, en consecuencia, bajo contenido de proteína, no es detectable el sabor característico de la soya en un producto para cereal frío.
- 25.

30. Varios procesos se han desarrollado con la inten-



- ción de aliviar el problema de sabor asociado con los cereales conteniendo soya y han tenido éxito limitado. Por ejemplo, algunos de los constituyentes del frijol de soya que son organolépticamente objeccionables pueden ser removidos por un proceso de extracción en alcohol/agua. Recubrimientos de azúcar y varios aditivos de sabor también han sido usados para enmascarar el bastante característico amargo sabor de la soya.
- 5.
- Los productos para cereales fríos del arte anterior conteniendo una cantidad significativa de soya también tienen
10. inconvenientes adicionales al sabor amargo de la soya mencionado anteriormente. La cualidad comestible de un cereal, tal como se refleja por su fragilidad y ternura, es también una consideración importante. Como se usa en la presente el término - fragilidad se refiere a la presencia de una estructura sólida
15. quebradiza la cual puede ser detectada mientras se está comiendo el cereal. Mientras más ligera y quebradiza es la estructura, más frágil es considerada. El máximo grado de fragilidad de un producto de cereal se detecta antes de que el mismo sea puesto en contacto con un líquido acuoso. Después de mojarlo
20. con el líquido acuoso su fragilidad decrece continuamente con el tiempo hasta convertirse en un producto empapado e inaceptable. Los recubrimientos de azúcar sobre las partículas individuales de cereal ayudan a mantener la fragilidad inicial del cereal pero el azúcar mismo es soluble en el líquido acuoso,
25. por ejemplo leche o crema, y por lo tanto, tiene únicamente un efecto temporal sobre la fragilidad o calidad comestible del cereal. En el momento en que el consumidor promedio toma la última porción de un plato de cereal para el desayuno, el cereal ha perdido notablemente su fragilidad inicial. Varios
30. materiales hidrofóbicos comestibles tales como grasas o acei-



tes animales o vegetales también han sido usados en las formulaciones de cereales fríos y como recubrimientos de las partículas de cereales fríos pero los mismos tampoco son enteramente satisfactorios para aliviar la fácil pérdida de fragilidad bajo las condiciones de exposición a un líquido acuoso.

5.

Otro aspecto de la cualidad comestible de un cereal, como se ha mencionado anteriormente, es su ternura. Los cereales conteniendo soya tradicionalmente no son tiernos. La ternura, en este contexto, se refiere a la facilidad con la

10.

cual la partícula de cereal se deshace en la boca. Con respecto a esto un producto de cereal frío puede ser deficiente por ser demasiado duro o por ser demasiado correoso. Generalmente un cereal se vuelve más tierno cuando es remojado en un líquido acuoso tal como la leche. Sin embargo, los cereales conteniendo proteína de soya alta se vuelven resistentes o correosos cuando se remojan en un líquido acuoso con el resultado de que el producto de cereal no es tierno al comerse y por esto, es objeccionable para el consumidor promedio.

15.

Todavía otra dificultad experimentada con el uso de soya en los cereales para desayuno encontrada en los productos "inflados" es el efecto adverso que ejerce la soya sobre la inflabilidad de una partícula de cereal. Los cereales para desayuno listos para comer se producen en muchas formas y configuraciones tales como hojuelas, pedazos de cereal inflados, bizcochos, gránulos, trizas y similares.

25.

Una parte del proceso de producir la hojuela y la forma inflada involucra lo que se designa como una operación de inflado. Durante el inflado hojuelas y partículas relativamente densas son convertidas en hojuelas y partículas más porosas y ligeras haciendo que la humedad atrapada se expansione

30.



5. muy rápidamente pasando del estado líquido a la fase de vapor. La soya impide este cambio de estructura y por lo tanto indirectamente afecta también la calidad comestible del cereal ya que los cereales bien inflados son más frágiles y tiernos que los cereales pobremente inflados.

10. Hasta el presente, los productos de cereales listos para comer conteniendo soya como la fuente de proteína, por ejemplo algunos conteniendo hasta 85% de harina de soya, han sido producidos pero todos han encontrado una aceptación limitada por el consumidor. El sabor pobre, las cualidades comestibles pobres y con ciertas formas de cereales, la pobre inflabilidad han contribuido todas a que la presencia de soya en los alimentos para desayuno listos para comer sea indeseable.

15. Es un objeto de esta invención proveer un producto de cereal frío de alta proteína, conteniendo soya el cual está libre del sabor objeccionable de la soya, el cual retiene su fragilidad durante un período de tiempo razonable después de la exposición a un líquido acuoso, y el cual es tierno.

20. Es también un objeto de esta invención proveer un proceso novedoso para producir un cereal conteniendo soya que tiene los atributos a que se hace referencia arriba en la presente por un método libre de problemas de inflación en donde el inflado es empleado.

25. Estos y otros objetos serán evidentes por la siguiente descripción de la invención.

SUMARIO DE LA INVENCION

30. Brevemente descrita, esta invención se relaciona con la producción de productos de cereales para el desayuno nutritivos y sabrosos teniendo un contenido de proteína de por lo menos 20%. Mas específicamente, una fuente de proteína



5. se hace más agradable al paladar hidrolizándola parcialmente en la presencia de una enzima proteolítica preferiblemente mezclando la soya parcialmente hidrolizada con un grano de cereal gelatinizado y seguidamente procesándola para formar un cereal para desayuno listo para comer.

10. Un producto especialmente preferido contiene una mezcla de proteína de soya parcialmente hidrolizada y maíz. En un aspecto de la invención se forma una masa combinando un grano de cereal gelatinizado con una fuente de proteína de soya que ha sido parcialmente hidrolizada. Esta masa es entonces expulsada, reducida a pequeñas bolas, convertida en hojuelas e inflada para producir un alimento para desayuno alto en proteína.

DESCRIPCION DE LA INVENCION

15. En la presente invención se provee un producto de cereal frío enriquecido en proteína que es producido en cualquier configuración o forma deseada tal como destrizado, inflado, desmigajado, bizcochado, granulado, en hojuelas y similares. La proteína de soya se usa como la principal fuente de proteína. Tal como se usa en la presente, el término de proteína de soya es genérico para harina de soya, concentrado de proteína de soya y proteína de soya aislada y será usado en la descripción que sigue.

25. Las tres fuentes de proteína mencionadas arriba están disponibles comercialmente y el uso de las mismas en la presente invención puede hacerse intercambiamente. Cualquier desviación en el proceso de las tres fuentes de proteína se notará en la descripción que sigue. Las fuentes de proteína de soya útiles en esta invención son frijoles de soya refinados y desgrasados. La harina de soya contiene de 40% a 70%



proteína, el concentrado de proteína de soya contiene de 70% hasta 90% proteína y la proteína de soya aislada contiene des de 90% hasta 100% de proteína.

- De acuerdo con esta invención la proteína de soya
5. se hace más agradable al paladar sometiéndola a una hidrólisis parcial. La hidrólisis parcial es alcanzada incluyendo una en zima proteolítica en la mezcla de reacción. El grado de hidró lisis parcial de la proteína de soya es importante debido a que el mismo tiene un efecto directo sobre el sabor del pro-
10. ducto final conteniendo la soya. Es decir, un grado diferente de hidrólisis parcial en dos fuentes de proteína dará por resultado diferentes cualidades comestibles de dos productos de cereal conteniendo la fuente de proteína de soya respectiva. Mientras mayor es el grado de hidrólisis parcial de la fuente
15. de proteína de soya mas tierno será el producto de cereal - frío conteniendo aquella proteína de soya parcialmente hidro lizada y, por lo tanto, más deseable hasta cierto punto, es decir que un producto demasiado tierno es también indeseable para el consumidor promedio. Como se enseña en la presente,
20. el grado exacto de hidrólisis parcial deseada se obtiene de una manera muy efeciente cuando la proteína de soya y agua se hacen reaccionar en presencia de una enzima proteolítica en las condiciones que se establecen más adelante en la presente.
25. Después que el grado apropiado de hidrólisis parcial de la fuente de proteína de soya ha sido alcanzado, la misma es procesada adicionalmente para formar el producto fi- nal. Un método preferido comprende expulsar la fuente de pro- teína de soya parcialmente hidrolizada para formar hebras con un área de sección transversal relativamente pequeña, conver- tir las hebras en canutillos después en hojuelas e inflarlas,
- 30.



o inflar los canutillos inmediatamente después de formarlos. Etapas adicionales tales como la tostación o el recubrimiento pueden ser añadidas para mejorar aún más el sabor y/o la apariencia del producto.

5. En una modalidad preferida de esta invención un grano de cereal gelatinizado es añadido a proteína de soya parcialmente hidrolizada en proporciones tales que el contenido total de proteína del producto final es por lo menos 20%. Esta mezcla es procesada adicionalmente para obtener una forma final adecuada para el consumo humano en la forma descrita arriba en la presente para la fuente de soya sola.

10. Por el proceso de la presente invención la proteina de soya se hace más agradable al paladar formando una mezcla de la fuente de proteína de soya, agua y enzima proteolítica.

15. Ninguna hidrólisis de la proteína de soya o solamente una hidrólisis parcial menor que la que se alcanza mediante las condiciones de reacción siguientes de esta invención dá por resultado un producto de sabor inaceptable así como un ingrediente pobremente procesable. Un grado de hidrólisis de la proteína de soya en exceso de la que se experimenta bajo las condiciones establecidas de aquí en adelante en la presente, dá por resultado un producto teniendo un sabor inaceptable. Unicamente cuando la proteína de soya es parcialmente hidrolizada hasta el grado que se enseña en la presente y procesada seguidamente hasta un producto terminado, se obtiene un cereal para desayuno listo para comer aceptable con un alto contenido de proteína de soya.

20. Las enzimas proteolíticas útiles en la presente invención son seleccionadas de cualesquiera de varias enzimas
- 25.
- 30.



- proteolíticas conocidas o mezclas de las mismas extraídas de fuentes animales, de plantas, fungosas o microbianas. Una consideración primaria en la enzima o en la mezcla de enzimas usadas es que la misma no debe impartir un sabor u olor significativamente objeccionable al producto final. Algunos ejemplos de enzimas proteolíticas que han sido encontradas efectivas para el paso de hidrólisis parcial de la proteína de soya y que pueden ser usadas son papaina, pepsina, bromelina, ficina, ALCALASE, fabricada por Novo Industri A.S., Copenhagen, Dinamarca, MAXATASE, fabricada por Gist-Brocades N.V., Delft, Holanda, termoasa, pronasa, y mezclas de las mismas.
- 5.
- 10.

- La cantidad de enzima añadida a la mezcla de reacción es de 25 ppm hasta 2500 ppm basada en el peso seco de la fuente de proteína de soya. Cantidades mayores pueden ser usadas pero no ejercen influencia beneficiosa medible sobre la velocidad de la reacción de hidrólisis. Cantidades menores pueden también ser usadas pero como una cuestión práctica no se usan debido al largo período de tiempo que tomaría a la reacción para alcanzar el punto final deseado. Una escala preferida de adición de enzima es desde 100 ppm hasta 600 ppm basada sobre el peso seco de la fuente de proteína de soya.
- 15.
- 20.

- El recipiente de reacción usado para la reacción de hidrólisis parcial no es importante ya que la reacción puede completarse ya sea en un tipo de operación intermitente o en un tipo continuo. Si se usa un proceso intermitente es preferible cargar primero el agua al recipiente y seguidamente añadir lentamente una mezcla de proteína de soya sólida y enzima. La adición de agua a los sólidos puede hacerse pero - crea problemas debido a que los sólidos se aglomeran en terrones duros inicialmente y se requiere trabajo adicional para
- 25.
- 30.



- separar los terrones para el proceso subsecuente. La cantidad de agua necesaria para la reacción de hidrólisis parcial es básicamente determinada por las limitaciones del aparato. Es decir que, el límite más bajo de agua es determinado por
5. la capacidad del equipo mezclador. Mientras más bajo sea el nivel de agua más viscosa será la mezcla resultante. Por otra parte, una cantidad excesiva de agua en la reacción de hidrólisis parcial necesitaría trabajo adicional para reducir el nivel de agua en las etapas de proceso subsiguiente. El nivel de agua preferido es de 50% a 80% basado en el peso total de la mezcla. El nivel más preferido de agua es 55% a 60% basado en el peso total de la mezcla. Un nivel de agua más bajo es factible en la reacción de hidrólisis parcial -
10. siempre que una operación de tipo continuo sea usada como se discute de aquí en adelante.
15. La temperatura mantenida durante la reacción no es crítica siempre que la temperatura no sea tan alta como para destruir la actividad de la enzima. Esto es, para las enzimas proteolíticas, las temperaturas en exceso de 82.2°C
20. tienen el efecto de destruir la actividad de esas enzimas. Una escala de temperaturas desde 26.7°C hasta 71.1°C es adecuada para la reacción de hidrólisis parcial con la reacción procediendo más rápida a temperaturas más altas. La escala de temperatura más preferida es 49.9°C hasta 54.4°C.
25. El tiempo necesario para que se complete la reacción depende en gran parte de la temperatura particular, nivel de agua, y nivel de enzima usados. En general, de un minuto a 120 minutos son suficientes para permitir que la reacción llegue a completarse.
30. Tiempos en exceso de 120 minutos a una temperatura



- de reacción deben ser evitados para prevenir más hidrólisis de la proteína de soya de la que es deseada. Preferiblemente la reacción de hidrólisis se deja que ocurra desde un minuto hasta 5 minutos. Al completarse la reacción de hidrólisis par
5. cial, un grano de cereal gelatinizado cocinado parcialmente seco puede ser añadido a la proteína de soya tratada formando de esta manera una masa. Esta masa puede procesarse seguidamente casi de la misma manera que se procesan otras masas de cereales. Preferiblemente, sin embargo, la masa se pro
10. cesa en la forma que se discute de aquí en adelante en la pre sente.
- En caso de que la mezcla de reacción de proteína no pueda ser procesada inmediatamente después de formada la misma puede ser almacenada indefinidamente siempre que se tomen ciertas precauciones para prevenir hidrólisis adicional o deterioro microbiológico. Las enzimas proteolíticas de la
15. presente invención tienen un efecto "catalítico" a temperaturas entre 21.1°C y 82.2°C bajo las condiciones de hidrólisis indicadas y, de acuerdo con esto, no se esperaría que catalicen
20. adicionalmente la reacción de hidrólisis parcial a temperaturas por debajo de 21.1°C. Sin embargo las enzimas comercialmente disponibles frecuentemente son mezclas de enzimas con alguna de las enzimas siendo activas a temperaturas más bajas. Debido a esto, es necesario almacenar la mezcla de
25. reacción parcialmente hidrolizada a una temperatura por debajo de 21.1°C y preferiblemente por debajo de 4.4°C si es que no ha de usarse inmediatamente. El almacenaje de la mezcla por debajo de 4.4°C es preferido ya que esta temperatura evita el deterioro microbiológico. Otro método de inactivar
30. la enzima sería subir la temperatura de la mezcla de reacción



por encima de 82.2°C. En la ausencia de tales precauciones puede producirse una proteína sobre hidrolizada.

- La producción de un cereal para desayuno frío conteniendo la proteína de soya parcialmente hidrolizada se hace por varios procedimientos generales empleados para hacer productos de cereal frío y depende en gran parte de la forma deseada, tipo o condición del producto final. Típicamente la proteína de soya parcialmente hidrolizada es expulsada para formar hebras con un área de sección transversal relativamente pequeña y seguidamente cortada en longitudes pequeñas formando de esta manera pequeñas porciones como canutillos. Estas porciones como canutillos son secadas parcialmente, si es necesario, y convertidas en hojuelas. Las hojuelas son entonces sometidas a una operación de inflado para transformarlas en hojuelas menos densas, más porosas y tiernas. Una operación de tostación y/o recubrimiento puede ser empleada para mejorar el color y/o el sabor del producto de cereal resultante fortificado con proteína. El paso de hacer hojuelas puede ser omitido dando por resultado un producto inflado en forma de canutillos.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- En el método preferido de transformar la masa de proteína de soya-agua parcialmente hidrolizada en el producto terminado, la primera etapa es expulsar la masa para formar hebras. Un expulsador tiene el efecto de mezclar los ingredientes aún más íntimamente y de transformar la masa dándole una configuración más fácil de manipular y más adaptable para el equipo existente. Presiones relativamente bajas en el expulsador son suficientes para esta operación. Presiones manométricas dentro de la escala desde 35.2 kg/cm² hasta 70.3 kg/cm² son preferidas. Presiones más bajas pueden
- 25.
- 30.



usarse pero preferiblemente deben ser evitadas ya que dan por resultado menos acción de mezclado en el expulsador debido a las fuerzas compresivas más bajas asociadas con las presiones más bajas. Presiones más altas que 70.3 kg/cm^2 -

5. dan pocos beneficios extra y por esta razón son evitadas. Las temperaturas empleadas en el proceso de expulsión no son una característica crítica pero tienen algún efecto sobre las características del material expulsado para su manipulación, tales como pegajosidad y cuerpo. Las temperaturas que caen dentro de la escala desde 60.0°C hasta 93.3°C se han encontrado que son satisfactorias.

15. La configuración de las hebras que salen del expulsador es determinada por el dado particular usado en la salida del expulsador y estas hebras, a su vez, influyen grandemente la configuración de las partículas individuales del producto final. Por ejemplo, si la configuración de la hebra es circular en el área de su sección transversal el cereal listo para comer hecho partiendo de esta hebra tendrá una forma o configuración diferente que la que tendrá un producto cereal hecho de hebras que son cuadradas, triangulares o de cualquier otra forma en su área de sección transversal. El dado particular usado en el expulsador es una cuestión de selección dictada primariamente por la configuración deseada para el producto final.

25. Las hebras que son expulsadas del expulsador son seguidamente cortadas para formar porciones como canutillos. La selección del tamaño de la sección transversal de la hebra que sale del dado y la longitud del corte dependen del requerimiento de tamaño de las porciones finales individuales del cereal. Tales parámetros son determinados fácilmente.

- 30.



- Después de la operación de cortar, las partículas como canutillos son atemperadas, si es necesario, y pasadas a través de rodillos laminadores. Dependiendo de la formulación y de las condiciones usadas a través de todo el proceso, puede ser necesario dejar que las hebras y los canutillos acabados de cortar se enfríen y/o sequen algo. Este acondicionamiento tiene el efecto de reducir la pegajosidad que está frecuentemente asociada con la masa de cereal parcialmente procesada. Un tiempo de retención hasta de 30 minutos es suficiente para atemperar las hebras mientras que un tiempo de retención hasta de 2 minutos es suficiente para los canutillos recién cortados.
- 5.
- 10.

- Con algunas formulaciones puede no existir problema de pegajosidad en cuyo caso las hebras y/o canutillos pueden pasar directamente a la próxima operación sin etapa alguna de acondicionamiento.
- 15.

- Si se desea un producto de cereal del tipo de hojuelas, el próximo paso después de la conversión a canutillos es modificar mecánicamente los canutillos para darles forma de hojuelas. Esto puede realizarse pasando los canutillos a través de un par de rodillos cooperantes o a través de un rodillo y una superficie plana separados una distancia suficiente para producir el espesor de hojuela deseado. De acuerdo con esta invención se ha encontrado que un espesor de hojuela de 0.18 mm a 0.30 mm es suficiente para obtener un producto satisfactorio. Al salir de los rodillos las hojuelas están en una condición densa y relativamente dura. Tal hojuela es inaceptable para el consumidor promedio y, en consecuencia, una etapa adicional de proceso debe ser realizada para producir una estructura de hojuela más ligera y
- 20.
- 25.
- 30.



más porosa.

5. Los cereales para desayuno adquieren la estructura de hojuela deseada mediante un proceso conocido como inflado. El inflado de la hojuela es también muy importante debido a que el mismo mejora la fragilidad y ternura de las hojuelas. Los cereales en hojuelas conteniendo proteína de soya no tratada son difíciles de inflar pero sorpresivamente, la proteína de soya cuando está parcialmente hidrolizada de la manera descrita anteriormente en la presente no actúa como un obstáculo para el inflado si no que más bien mejora -
10. realmente la inflabilidad.

Este factor es de importancia debido a que las hojuelas del tipo más poroso tienen una tendencia a ser más tiernas que las hojuelas menos porosas o menos infladas. Adicionalmente, el sabor de la soya es disminuido aún más en la mejor inflada de dos hojuelas que contengan soya. Básicamente,
15. un cereal es inflado haciendo que la humedad atrapada en la hojuela se expanda muy rápidamente pasando del estado líquido a la fase de vapor. El calentamiento rápido o una rápida disminución en la presión son los métodos usados comúnmente para convertir las hojuelas densas y duras en hojuelas tiernas, porosas y más agradables al paladar. Ambos métodos son bien conocidos y son usados comúnmente a través de toda la industria. El inflado a pistola es un ejemplo del principio de una disminución rápida de la presión. En este proceso
20. las hojuelas de cereal son primero calentadas bajo alta presión y entonces la presión es disminuida rápidamente para alcanzar el efecto de inflación. El proceso divulgado en la Patente de los Estados Unidos de América Número 3,253,533 es
25. un ejemplo de un método rápido de inflado calentando.
30.

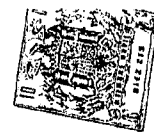


- Para alcanzar el inflado óptimo, debe tenerse cuidado de controlar el contenido de humedad inicial de la hojuela sin inflar, el contenido de humedad específico que resulta mejor depende del proceso de inflado particular utilizado y del grano particular que se encuentra mezclado con la proteína de soya, por ejemplo, para una mezcla de soya aislada y maíz gelatinizado cocinado un contenido de humedad de 12% a 14% es óptimo para el inflado a pistola mientras que 10-12% de contenido de humedad es lo mejor para el inflado por un proceso en el cual se calienten rápidamente las hojuelas. El contenido de humedad óptimo para cualquiera composición de hojuela particular y técnica de soplado se determina mejor sobre una base individual.

- Etapas de proceso adicionales se utilizan si así se desea, por ejemplo una operación de tostación es usada después de la etapa de inflado si se desea para cambiar el color de la hojuela a un carmelita dorado rico más descado. Frecuentemente, una etapa de tostación ligera también hace resaltar una nota de sabor tostado agradable.

- Las hojuelas pueden incluir también varios materiales para mejorar su sabor, apariencia y/o propiedades funcionales, por ejemplo, azúcar, sal, agentes sazonadores, colorantes y/o especias pueden ser usados en la formulación ya sea en la masa original o como un recubrimiento sobre la hojuela inflada vitaminas y minerales pueden también ser incluidos en la formulación para incrementar el valor nutritivo del alimento para desayuno.

- El proceso preferido mencionado arriba en la presente ha sido descrito con relación a la obtención de un producto teniendo estructura del tipo de hojuelas. Sin embargo,



- si un producto inflado del tipo de esferas se desea, el proceso preferido descrito arriba únicamente tiene que ser modificado ligeramente. Después de la formación de las partículas en forma de canutillos y del periodo atemperante, si es que alguno se requiere, las partículas de cereal son enviadas directamente a la operación de inflado, eliminando el paso a través del rodillo o rodillos formadores de hojuelas. De esta manera la únicamente modificación en el proceso descrito para obtener un producto en hojuelas es la omisión del paso de las partículas en forma de canutillos a través de la etapa de formación de hojuelas.
- 5.
- 10.

- De acuerdo con otro aspecto preferido de la presente invención, un grano de cereal seleccionado del grupo consistente de maíz, trigo, arroz, cebada, avena y mezclas de los mismos, es mezclado con la proteína de soya parcialmente hidrolizada y seguidamente es procesado para formar un producto final compuesto que todavía tiene un alto contenido de proteína, por ejemplo mayor que 20%.
- 15.

- Como ocurre con el producto de cereal hecho partiendo de proteína de soya sola formando la estructura del producto, el producto de cereal comprendiendo proteína de soya tratada y un grano de cereal es producido por los procesos generales de fabricación de cereal dependiendo de la forma, tipo o condición del producto final deseado.
- 20.

- En el proceso preferido el grano de cereal aditivo es cocinado o gelatinizado separadamente y entonces mezclado con la proteína de soya parcialmente hidrolizada para formar una masa. Esta masa es entonces procesada de acuerdo con el proceso preferido descrito arriba en la presente con respecto al producto de cereal que es todo proteína de soya. Es de-
- 25.
- 30.



oir, la masa es expulsada, convertida en canutillos, secada si es necesario, e inflada. Alternativamente, los canutillos son convertidos en hojuelas antes de la operación de inflado para formar el producto en hojuelas. Una operación de tostación y/o de recubrimiento puede ser agregada al proceso.

5.

La cocción o gelatinización del cereal aditivo es realizada bajo condiciones similares a las comunmente usadas en la industria. Siendo así, una operación de cocción independiente o de cocción continua es usada. Diferentes métodos de cocción incluyen calentar a presión atmosférica en una caldera con agitación, calentar a presión elevada en un mezclador del tipo de volteo y calentar bajo alta presión en un mezclador-expulsador continuo.

10.

La cantidad de agua y la temperatura necesarias para gelatinizar los granos depende del grano particular y del método particular usado. El método preferido para gelatinizar el grano de cereal es por cocción en un expulsador bajo presión. Tal proceso es continuo y puede ser realizado con mayor facilidad. Adicionalmente, el uso de presiones más altas alcanzables en el expulsador permite el uso de temperaturas más altas y también de niveles más bajos de agua que los que son posibles con una operación de cocción del tipo intermitente. El uso de niveles de agua más bajos de esta manera reduce al mínimo la cantidad de secado requerida en las etapas subsiguientes. Usando un proceso del tipo de expulsión a presiones manométricas de 7.03 kg/cm^2 hasta 14.06 kg/cm^2 y temperaturas en la escala desde 121.1°C hasta 176.7°C , $12\frac{1}{2}$ a $25\frac{1}{2}\%$ de agua basada en la mezcla total, es suficiente para gelatinizar el grano de cereal.

15.

20.

25.

30.

El grano de cereal gelatinizado puede, en este -



- punto ser añadido a la proteína de soya parcialmente hidrolizada previamente y puede ser procesado adicionalmente para obtener un producto de cereal frío. Preferiblemente, sin embargo, el contenido de agua del grano de cereal gelatinizado se reduce antes de mezclar con la fuente de proteína parcialmente hidrolizada. Esta operación adicional es preferible en este punto del proceso de manera que la manipulación y las operaciones del proceso subsecuente tengan lugar con menos variaciones. Niveles de humedad excesivos hacen que las formas o configuraciones de cereal formadas con la mezcla carezcan de cuerpo o sean excesivamente blandas y difíciles de manipular. La cantidad de humedad presente en el grano de cereal cocido al tiempo de la adición de la mezcla de proteína de soya tratada debe ser relativamente baja debido a que el agua todavía presente de la hidrólisis parcial de la proteína de soya contribuirá significativamente al contenido de humedad total de la mezcla. Se prefiere que 15% a 30% de agua esté presente en la mezcla grano cocido-proteína de soya cuando el producto está siendo hecho por el método preferido. En consecuencia, para alcanzar los niveles de agua más bajos deseados a menudo, menos que 5% de agua debe estar presente en el grano de cereal cocido antes de mezclarlo con la fuente de proteína de soya. Si el cereal es gelatinizado por el método de expulsión continua bajo presión, como en el método de cocción preferido, el material expulsado resultante puede despedir vapor y seguidamente contener menos que 5% de agua y como tal no necesitaría la operación de secado adicional.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

Dependiendo del proceso de cocción usado, puede ser necesario romper primero cualesquiera terrones de cereal cocido formados durante el proceso de cocción de manera que -

30.

**POOR
QUALITY**



el secado adecuado, si es necesario, pueda ser llevado a cabo. Algunos cereales, en particular el maíz, tienen una tendencia a aglomerarse durante la etapa de cocción y como resultado los terrones son más difíciles de secar completamente.

5. Cualquier dispositivo convencional para deshacer los terrones es satisfactorio para ayudar a hacer el cereal cocido más susceptible de un secado completo. Si, por supuesto, no se forman terrones o aglomerados o si el secado no es necesario, esta operación es eliminada. Varios tipos de equipos están disponibles para la operación de deshacer los terrones y son usados con resultados equivalentes.

10. El grano de cereal cocido puede ahora combinarse con la fuente de proteína de soya hidrolizada para formar una masa y seguidamente puede ser procesado de la manera descrita anteriormente en la presente con respecto a la proteína de soya tratada sola. El maíz, arroz, avena y trigo todos aportan un contenido relativamente bajo de proteína el cual debe tenerse en cuenta al determinar el contenido total de proteína de un producto de cereal a base de harina de soya y grano de cereal. Los contenidos de proteína aproximados del maíz, arroz, avena y trigo son 9%, 7%, 14% y 12% respectivamente.
15. El contenido de proteína exacto de un grano de cereal y de la proteína de soya son determinados con métodos bien conocidos para aquellos expertos en el arte. La proteína de soya parcialmente hidrolizada y el grano de cereal gelatinizado son combinados juntos en proporciones tales que el producto final tenga un contenido de proteína de por lo menos 20%.

20. Debe entenderse que la proteína de soya parcialmente hidrolizada como se enseña en la presente puede ser
- 25.
- 30.



- procesada adicionalmente para convertirla en un cereal para desayuno listo para comer por otros procesos en adición a los procesos de expulsión, transformación en canutillos, laminado en hojuelas, y/o inflado. Por ejemplo, un método especialmente preferido es el método de "expulsión inflado".
5. En este método la proteína de soya parcialmente hidrolizada se mezcla con otros ingredientes que van a completar la composición del cereal frío deseada, por ejemplo azúcar, sal, grano de cereal gelatinizado y seguidamente la mezcla es alimentada a un expulsador inflador. Bajo condiciones de operación con presiones manométricas de 35.2 kg/cm² a 70.3 kg/cm² en el extremo inflador, temperaturas de 121.1°C a 176.7°C y una velocidad de rotación del tornillo expulsador de 120-300 rpm, un producto de cereal frío inflado muy satisfactorio es obtenido.
- 10.
- 15.

Los ejemplos siguientes se dan con el propósito de ilustrar la producción de los productos de cereal frío novedosos, a menos que se indique de otra manera, todos los porcentajes dados son en base de peso.

20.

EJEMPLO I

Formulación:	harina de soya	92.0 gramos
	dextrosa	3.0 gramos
	papaína	0.05 gramos (543 ppm del peso de harina de soya)

- La dextrosa y la papaína son agregadas a 130 gramos de agua y mezcladas para formar una dispersión. A esta dispersión se añade la harina de soya formando de esta manera una mezcla con 53% de agua. Después de mezclar, la mezcla es mantenida a 60°C durante cinco minutos. Seguidamente la mezcla o masa es pasada a través de un expulsador bajo una presión manométrica de 52.73 kg/cm² y teniendo una temperatura de salida en el dado de 76.7°C. El material es expulsado
- 25.
- 30.



- en la forma de hoabras teniendo un diámetro de aproximadamente 4.76 mm. Estas hoabras son seguidamente cortadas en canutillos teniendo una longitud de aproximadamente 4.76 mm. Estos canutillos son entonces pasados a través de un laminador de dos rodillos para obtener un producto con configuración de hojuela teniendo un espesor de aproximadamente 0.203 mm. Estas hojuelas son secadas parcialmente hasta un contenido de humedad de 12% y entonces infladas. Un método de inflar por calentamiento rápido es usado en el cual las hojuelas son puestas en contacto con sal a una temperatura de 165.6°C durante 10 segundos. Después de humedecerlas con leche las hojuelas son evaluadas.

5. Hojuelas hechas por el proceso y formulación dados arriba en la presente con la excepción de no añadir enzima alguna son usadas como un control. Las mismas son tenaces, correosas y duras de masticar después de expuestas al agua.

10. Las hojuelas hechas por la formulación y proceso dados arriba en la presente son considerablemente menos tenaces que el control y son desintegradas bastante facilmente en la boca. Las hojuelas son también más porosas, menos densas y en consecuencia mejor infladas que las hojuelas de control.

15. Cuando la bromelina, ficina, y pepsina son usadas en lugar de papaína en el Ejemplo I arriba en la presente al mismo nivel, se obtienen resultados substancialmente iguales.

EJEMPLO II

20. Un producto de cereal para desayuno es hecho teniendo una configuración de partícula opuesta a la configuración de las hojuelas por un porcoso muy similar al que se describe en el Ejemplo I. La formulación es exacta y el pro-

30.



ceso del Ejemplo I es usado hasta llegar al punto de pasar las partículas a través del laminador de dos rodillos. En este punto los canutillos son parcialmente secados hasta un contenido de humedad de 10% y entonces inflados. Los canutillos parcialmente secados son expuestos a sal a una temperatura de 162.8°C durante 5 segundos, produciendo de esta manera un producto del tipo inflado.

No se encuentra problema alguno en el inflado.

EJEMPLO III

10. Formulación: harina de soya 678 gramos
 dextrosa 80 gramos
 papaína 0.10 gramos
 (147 ppm. del peso de harina de soya)
- granos de cerveceria descortezados 1600 gramos

15. La dextrosa y la papaína son agregadas a 930 gramos de agua para formar una dispersión. A esta dispersión se añade la harina de soya teniendo un contenido de proteína de 60%. La mezcla teniendo un contenido de humedad de 55% es mantenida a 51.7°C durante dos minutos para causar una hidrólisis parcial de la proteína de soya.
20. Los granos de cerveceria descortezados (maíz) teniendo 9% de proteína son cocidos separadamente en un expulsador. Los granos descortezados de cerveceria y 400 gramos de agua son mezclados para formar una mezcla conteniendo 20% de agua y son alimentados a un expulsador. Bajo una presión manométrica de 10.5 kg/cm² y una temperatura de 162.8°C el maíz es pasado a través del expulsador efectuando de esta manera la gelatinización. El maíz cocido es entonces pasado a través de un molino de martillos para romper los terrones y preparar el maíz para el
25. secado. El maíz cocido es secado parcialmente hasta un conte-
- 30.



- nido de humedad de 5%. El maiz cocido, parcialmente secado, y la harina de soya parcialmente hidrolizada son mezclados ahora para formar una masa. Esta masa es introducida en un expulsador y expulsada en forma de hebras teniendo un diametro de aproximadamente 4.76 mm. La masa en el expulsador está sometida a una presión manométrica de 56.2 Kg/cm² y a una temperatura de 82.2°C. Las hebras son atemperadas durante 20 minutos aproximadamente y entonces cortadas para formar canutillos teniendo una longitud de aproximadamente 4.76 mm.
5. Estos canutillos son seguidamente transformados en hojuelas pasándolos a través de un laminador de dos rodillos. Las hojuelas resultantes tienen un espesor de 0.254 mm. Después de secar parcialmente las hojuelas hasta un contenido de humedad de 12% las mismas son infladas para formar el producto final. El inflado se realiza poniendo las hojuelas no infladas en contacto con sal caliente a una temperatura de 160°C durante 10 segundos.

- Las hojuelas hechas por el proceso mencionado arriba en la presente cuando se comparan con hojuelas hechas similarmente pero sin tratamiento alguno con enzima, son más tiernas después de expuestas a la leche, tienen un sabor más agradable y están mejor infladas.
- 20.

EJEMPLO IV

25.	Formulación	concentrado de soya	100 gramos
		bromelina	0.05 gramos (500 ppm del peso de concentrado de soya)
		granos de cereveceria descortezados	300 gramos
		sucrosa	30 gramos
		sal	10 gramos

- Los granos de cereveceria (maiz), la sucrosa, y la sal son mezclados con 230 gramos de agua para hacer una mezcla conteniendo 40% de agua. Esta mezcla es introducida en un co-
- 30.



- cedor rotativo y cocida durante una hora a 121.1°C bajo una presión manométrica de 1.27 kg/cm². Al final de este tiempo el maíz está completamente gelatinizado. La mezcla es entonces colocada en un secador de aire forzado durante 16 horas
5. a 71.1°C. después de haber sido pasada a través de un molino de martillos para deshacer los terrones. El contenido de humedad en este punto es 2,5%. Ciento veinticinco gramos de agua y la enzima proteolítica, bromelina, son mezclados en un recipiente hasta que la bromelina está disuelta. El concentra-
10. do de soya teniendo un contenido de proteína de 75% es entonces añadido lentamente a la mezcla agua-bromelina para formar una mezcla teniendo un contenido total de agua de 56%. Agua a 82.2°C, es mantenida en una chaqueta alrededor del recipiente de manera que después de completarse la adición del
15. concentrado de soya la temperatura de la mezcla es 51.7°C. Esta mezcla es mantenida a 51.7°C durante aproximadamente 3 minutos. La mezcla de maíz cocido secada parcialmente es entonces mezclada con la mezcla de concentrado de soya y -
20. expulsada a través de un expulsador bajo una presión manométrica de aproximadamente 35.16 kg/cm² y teniendo una temperatura en el dado de salida de 93.3°C. La mezcla es expulsada en forma de hebras teniendo una sección transversal circular de aproximadamente 4.76 mm. Estas hebras son entonces cortadas en canutillos de aproximadamente 4.76 mm de longitud. Estos canutillos son seguidamente pasados entre un laminador de dos rodillos para producir hojuelas teniendo un -
25. espesor de 0.0254 mm. Las hojuelas son entonces colocadas en un secador rotatorio teniendo una temperatura de salida de 93.3°C y un tiempo de residencia de 4 minutos. Las hojuelas
30. después de esta operación tienen un contenido de humedad de



- 10%-12%. Un horno de aire caliente de zona a chorro operado a 154.4°C y con un tiempo de residencia de 3 minutos infla las hojuelas. Las hojuelas resultantes teniendo un contenido de proteína de 23% son más frágiles y más tiernas después de
5. exposición a la leche y tienen un sabor más agradable que las hojuelas hechas por el mismo proceso y con la misma formulación con la excepción de no añadir bromelina alguna. Las hojuelas hechas de acuerdo con este Ejemplo también son más fáciles para inflarlas que las hojuelas de control.
10. EJEMPLO V
- | | | |
|--------------|---------------------|---|
| Formulación: | concentrado de soya | 500 gramos |
| | papaína | 0.06 gramos (120 ppm del peso de concentrado de soya) |
| | granos de cervecera | 1000 gramos |
| | sucrosa | 100 gramos |
| | sal | 30 gramos |
15. Los granos de cervecera (maíz), la sal y la sucrosa son mezclados con 270 gramos de agua para formar una mezcla teniendo 19% de agua. Esta mezcla es entonces alimentada a un expulsador. La mezcla es gelatinizada en el expulsador bajo una presión manométrica de aproximadamente 13.36 kg/cm²
20. y una temperatura de 135°C. El secado producido por el vapor despedido del material expulsado da por resultado maíz gelatinizado teniendo un contenido de humedad de 1.5%. El concentrado de soya teniendo un contenido de proteína de 70% es añadido a una mezcla de la papaína, una enzima proteolítica disuelta en 700 gramos de agua. Esta mezcla de concentrado de
25. soya con 58% de agua es calentada hasta 48.9°C y mantenida a esa temperatura durante aproximadamente 5 minutos. El maíz cocido y la mezcla de concentrado de soya tratado son entonces mezclados juntos para formar una masa y alimentados a un
30. expulsador. Esta mezcla mientras está siendo sometida a una



- presión manométrica de 42.18 kg/cm² y a una temperatura de 82.2°C es expulsada en forma de fibras que tienen una sección transversal circular de aproximadamente 4.76 mm. Después de atemperarlas a temperatura ambiente durante 20 minutos, las hebras son cortadas en canutillos de aproximadamente 4.76 mm de longitud. Estos canutillos son entonces pasados a través de un laminador de dos rodillos para producir hojuelas de aproximadamente 0.254 mm de espesor. Estas hojuelas son seguidamente secadas hasta un contenido de humedad de 10% y a continuación infladas en una operación de inflación por calentamiento rápido. Es decir, las hojuelas parcialmente secadas son puestas en contacto con sal caliente a 176.7°C durante 10 segundos para inflar las hojuelas. Una hojuela de control teniendo la misma formulación con la excepción de que no se le añade papaína alguna es hecha por el mismo proceso descrito arriba en la presente. Al exponerlas a la leche las hojuelas hechas según este ejemplo son significativamente más tiernas y tienen un gusto mejor que las hojuelas de control. En adición, las hojuelas de este ejemplo cuando son infladas producen una hojuela más porosa y menos densa que las hojuelas de control. Las hojuelas hechas de acuerdo con este ejemplo tienen un contenido de proteína de 27%
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- Quando la ficina, bromelina, ALCALASE, MAXATASE, termoasa, pronasa y pepsina son utilizadas en lugar de papaína en el Ejemplo IV arriba en la presente al mismo nivel, se obtienen substancialmente los mismos resultados.
- 25.

EJEMPLO VI

- Un producto de configuración esférica inflado es producido teniendo la misma formulación del Ejemplo V. El proceso de los ingredientes es el mismo que en el Ejemplo V
- 30.



- da en un secador de aire forzado durante 16 horas a 71.1°C después de haber sido pasada a través de un molino de martillos para deshacer los terrones. El contenido de humedad en este punto es 2.5%. Doscientos setenta gramos de agua y
5. la enzima proteolítica, papaína, son mezclados en un recipiente hasta que la papaína es disuelta. La soya aislada teniendo un contenido de proteína de 90% es entonces añadida lentamente a la mezcla agua-papaína para formar una mezcla teniendo un contenido total de agua de 57%. Agua a 82.2°C es mantenida
10. alrededor del recipiente de manera que después de completarse la adición de la soya aislada, la temperatura de la mezcla es de 51.7°C. Esta mezcla es mantenida a 51.7°C durante tres minutos aproximadamente. La mezcla de maíz cocido parcialmente secado es entonces mezclada con la mezcla de soya aislada y expulsada a través de un expulsador bajo una presión manométrica de 49.21 kg/cm² y teniendo una temperatura
15. de 93.3°C en el dado de salida. La mezcla es expulsada en formas de hebras teniendo una sección transversal circular de aproximadamente 4.76 mm. Estas hebras son entonces cortadas en canutillos de aproximadamente 4.76 mm de longitud. Estos canutillos son seguidamente pasados entre un laminador de dos rodillos para producir una hojuela teniendo un espesor de 0.254 mm. Las hojuelas son entonces colocadas en un secador rotatorio teniendo una temperatura de salida de 107.2°C y un tiempo
20. de residencia de 4 minutos. Después de esta operación las hojuelas tienen un contenido de humedad de 10%-12%. Un horno de aire caliente de zona a chorro operado a 154.4°C y con un tiempo de residencia de tres minutos infla las hojuelas. Las hojuelas resultantes teniendo un contenido de proteína de 28%
25. son más frágiles y más tiernas después de expuestas a la leche
- 30.



y tienen un gusto más agradable que las hojuelas hechas por el mismo proceso y con la misma formulación con la excepción de no añadir papaína. Las hojuelas hechas de acuerdo con este Ejemplo también son más fáciles de inflar que las hojuelas de control.

5.

EJEMPLO VIII

Formulación:	proteína de soya aislada	200 gramos
	ficina	0.05 gramos (250 ppm del peso de la proteína de soya aislada)
	granos de cervecería	900 gramos
	sucrosa	13 gramos
	sal	14 gramos

10.

Los granos de cervecería (maíz), la sal y la sucrosa son mezclados con 150 gramos de agua para formar una mezcla teniendo 15% de agua. Esta mezcla es entonces alimentada a un expulsador. La mezcla es gelatinizada en el expulsador bajo una presión manométrica de 10.5 kg/cm² y a una temperatura de 148.9°C. El desprendimiento de vapor del material expulsado da por resultado maíz gelatinizado teniendo un contenido de humedad de 3.5%. La proteína de soya aislada teniendo un contenido de proteína de 90% es añadida a una mezcla de ficina, una enzima proteolítica, disuelta en 300 gramos de agua.

15.

20.

Esta mezcla de proteína de soya aislada conteniendo 60% de agua es calentada hasta 54.4°C y mantenida a esta temperatura durante 4 minutos aproximadamente. El maíz cocido y la mezcla de proteína de soya tratada son entonces mezclados para formar una masa y alimentados a un expulsador. La mezcla es expulsada mientras está siendo sometida a una presión manométrica de 42.18 kg/cm² y a una temperatura de 82.2°C para formar hebras que tienen una sección transversal circular de aproximadamente 4.76 mm. Después de atemperarse a temperatura ambiente por un tiempo de 20 minutos las hebras son cortadas

25.

30.

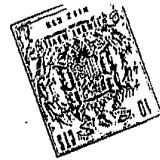


- en canutillos de aproximadamente 4.76 mm de longitud. Estos canutillos son entonces pasados a través de un laminador de dos rodillos para producir hojuelas de aproximadamente 0.228 mm de espesor. Estas hojuelas son seguidamente secadas hasta un contenido de humedad de 10.5% y después infladas en una operación infladora de calentamiento rápido. Esto es, las hojuelas parcialmente secadas son puestas en contacto con sal caliente a 176.7°C durante 10 segundos para inflar las hojuelas. Una hojuela de control teniendo la misma formulación con la excepción de no añadirle ficina se hace por el mismo proceso descrito arriba en la presente. Al exponerla a la leche las hojuelas hechas de acuerdo con este Ejemplo son significativamente más tiernas y tienen mejor gusto que las hojuelas de control. En adición las hojuelas de este Ejemplo cuando se inflan producen una hojuela más porosa y menos densa que las hojuelas de control. Las hojuelas hechas de acuerdo con este Ejemplo tienen un contenido de proteína de 24% aproximadamente.
- 5.
- 10.
- 15.

- Cuando la papaina, bromelina, ALCALASE, MAXATASE termoasa, pronasa y pepsina son usadas en lugar de la ficina en el Ejemplo VIII arriba en la presente al mismo nivel, se obtienen resultados substancialmente similares.
- 20.

EJEMPLO IX

- Un producto de configuración esférica inflado se produce teniendo la misma formulación que en el Ejemplo VIII, el proceso de los ingredientes es el mismo del Ejemplo VIII hasta el punto de convertir las hojuelas en canutillos. En este punto de la operación los canutillos son secados parcialmente hasta un contenido de humedad de 12%. Estos canutillos son entonces inflados siendo puestas en contacto durante 5 segundos con sal teniendo una temperatura de 176.7°C. El -
- 25.
- 30.



ranta 0.8 minutos. Las hojuelas hechas de acuerdo con este ejemplo son significativamente más tiernas que las de un producto hecho por el mismo proceso pero sin el tratamiento con la enzima proteolítica.

- NOTA -

5. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de
10. Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE CEREALES COMESTIBLES, PREPARADOS PARA SU CONSUMO, caracterizándose por lo siguiente:
15. 1.- Procedimiento de fabricación de cereales comestibles, preparados para su consumo, nutritivos y sabrosos, caracterizados porque comprende:
20. (a) hacer reaccionar una fuente de proteína de soya con agua en la presencia de desde 25 ppm hasta 2500 ppm, en peso de la fuente de la proteína de soya, de una enzima proteolítica a una temperatura en la escala desde 26,7°C hasta 71,1°C durante un periodo de tiempo desde 1 minuto hasta 120 minutos causando de esta manera una hidrólisis parcial de la
25. proteína de soya,
- (b) expulsar la fuente de proteína de soya parcialmente hidrolizada en forma de hebras.
- (c) cortar las hebras en forma de canutillos, y
30. (d) inflar los canutillos para formar el cereal para desayuno listo para comer.
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la enzima proteolítica es seleccionada del grupo consistente de papaína, pepsina, bromelina, ficina, ALCALASE, MAXATASE, termoasa, pronasa y mezclas de las mismas.
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por-

ME

14 MAYO 1975



que comprende convertir los canutillos en hojuelas antes de la operación de inflado.

5.

4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende mezclar un grano de cereal gelatinizado seleccionado del grupo consistente de maíz, avena, trigo, arroz y mezclas de los mismos con la fuente de proteína de soya parcialmente hidrolizada antes del paso de expulsión.

10.

5.- Procedimiento de fabricación de cereales comestibles, preparados para su consumo, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 34 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

14 MAYO 1975

THE PROCTER & GAMBLE COMPANY

L. GÓMEZ ACEBO Y MODEY
En su Firma: L. Gómez Acebo y Modéy