

406783



PATENTE DE INVENCION

Case D-109 VMR-II

Int. Cl.:	A23

406783

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR UN PRODUCTO PROTEINACEO VEGETAL
SIMULADOR DE LA CARNE

Solicitante: HAROLD ABRAHAM HOFFMAN, de nacionalidad nortea-
mericana, residente en 105 Bayeau Road,
New Rockelle, New York, EE.UU. de A.

La presente invención se refiere a
la preparación de una composición texturada de
un contenido elevado en proteínas, blanda, co-
mestible, derivada de material proteínaceo de
5. plantas.

406783



5. Existe una gran necesidad de un método relativamente simple y barato para convertir los materiales proteínicos vegetales ampliamente disponibles, que contienen un porcentaje elevado en proteínas, a un producto alimenticio que sea de buen gusto cuando se cocine y que se asemeje a la carne.

10. Un problema principal es separar los sabores indeseables y proveer una textura similar a la carne. Las proteínas vegetales tales como la soja en forma de harina o de hojuelas, se han tratado con extractantes acuosos disolventes o con vapor de agua. Tales procedimientos se describen por ejemplo en las Patentes de los Estados Unidos Nos. 3.126.282; 2.881.076 y 2.683.091. En algunos procedimientos, por ejemplo en la Patente de los Estados Unidos No. 3.047.397, se cocina la soja para proveer un material similar a un material desmenuzado o, como en la Patente de los Estados Unidos No. 3.142.571, para producir un material esponjoso a partir de una pasta. Se han formado fibras las cuales requieren de unión a un producto final o productos extruídos expandidos para dar una estructura porosa.

25. Las sojas se han compactado haciéndolas pasar a través de una prensa de husillo bajo condiciones que separan parte de la humedad como vapor y también quitan algo del sabor objetable. Esto se describe en la Patente de los Estados Unidos No. 2.162.729 utilizando un expulsor "Anderson" (esto es, una prensa de husillo) según describe la Patente de los Estados Unidos No. 731.737. En las Patentes de los Estados Unidos Nos. 3.485.636 y 30. 3.620.755 los pedazos compactados o fundidos de proteí-

-3-
406783



na se trataron con aceites o grasas para mejorar la hidratación.

5. Se ha encontrado ahora que si los pedazos de los materiales proteínicos vegetales, fundidos, compactados, se lixivian en agua para hidratar los pedazos y disolver ciertos componentes solubles, y se secan los pedazos, se obtiene un producto similar a la carne y usualmente fácil de hidratar, esto es de cocinar.

10. De conformidad con la invención, por lo tanto, se provee un procedimiento en el cual se lixivian pedazos de material proteínico fundido, compactado, duro, que tiene características texturadas, con un disolvente de carbohidrato, durante un tiempo seleccionado de conformidad con el tamaño medio de los pedazos y suficiente para hidratar los pedazos y disolver por lo menos algunos de los constituyentes solubles en los mismos, y después de separar los pedazos del agua de lixiviación, los pedazos se secan a un producto almacenable, poroso, cohesivo.

15. Es sorprendente que este tratamiento en agua
20. no sólo mejora normalmente el sabor, sino que también mejora usualmente la textura y en términos generales no provoca un deterioro significativo de los valores nutritivos. El producto normalmente es hidratable en períodos mucho más rápidos que los productos del arte anterior,
25. por ejemplo en cuestión de minutos, en comparación con una hora y media. El producto seco además de la hidratación rápida no está limitado en las técnicas de cocimiento a las temperaturas máximas puesto que los pedazos contienen ya la proteína desnaturalizada. También los productos del procedimiento de la invención tienen general-
30.

406783



5. mente un contenido en proteínas más elevado que los productos conocidos en la técnica. Asimismo, puede evitarse el empleo de harinas químicamente tratadas. El sabor es generalmente superior como lo es la simulación de la estructura natural de carne y en contraste con muchos productos conocidos en la técnica, el producto de la presente invención no requiere de la unión del material fibroso.

10. El material proteínáceo fundido que se trata mediante la etapa de lixiviación, se produce mediante un método que plastifica y desnaturaliza algo de la proteína, utilizando preferiblemente una forma modificada del "expulsor" Anderson mencionado anteriormente. Además de la estructura que resulta del tratamiento con calor y presión, se origina una porosidad de la etapa de lixiviación, la cual aparentemente separa los carbohidratos, los minerales solubles, la ceniza y partes de las fibras. Esta estructura se fija por la etapa de secado. La lixiviación es más simple que la lixiviación llevada a cabo en los materiales de harina proteínácea o de glicina que no habían sido sometidos a compactación, ya que no es necesario controlar tan íntimamente las condiciones críticas.

15. Los productos finales son secos, cohesivos, porosos, blandos, almacenables y fáciles de cocinar a productos similares a la carne, de un color similar, de buen gusto, los cuales son pedazos masticables.

20. Esta invención es eminentemente adecuada para el tratamiento de sojas pero alternativamente, o además, pueden ser materiales vegetales o de plantas proteínáceos substituidos que contengan cantidades elevadas de

25.
30.



5. proteina (v.gr. hasta de 30 ó 40%) tales como nueces, incluyendo cacahuets, frijoles incluyendo lentejas y garbanzos, semillas tales como la semilla de nabo, la semilla de algodón, las semillas de sésamo y otros materiales vegetales o de plantas (v.gr. alfalfa o mijo).
10. Las sojas u otro material proteínáceo usualmente se procesan inicialmente para preparar harina, polvo u hojuelas mediante las etapas convencionales. Pueden utilizarse sojas con cáscara o descarnadas en cuanto puedan desgrasificarse, o bien harina de soja de grasa entera. Puede utilizarse el tratamiento con disolvente y el tratamiento de desodorización. Aunque no es crítica, debe tenerse cuidado con la selección del tamaño de partícula inicial ya que esto afecta a la compactación.
15. La escala de solubilidad de la proteína del material de partida se expresa usualmente en ISN ó IDP, respectivamente Índice de Solubilidad de Nitrógeno e Índice de Dispersabilidad de proteína (AOCS Prueba BA10-65) que es una prueba normal de la Sociedad Americana de la Química del Aceite. Una escala adecuada de ISN para el material en partículas utilizado en la presente, abarca de 30 a 70, preferiblemente de 45 a 60. Un IDP o ISN demasiado bajo provee una máscara la cual es demasiado floja para una lixiviación y compactación adecuadas, y un ISN demasiado elevado da como resultado el pedazo altamente compactado, el cual es relativamente difícil de hidratar o rehidratar.
20. El material en partículas (preferiblemente hojuelas) que contiene algo de humedad, se somete después a una presión de por lo menos 126.500 g/cm², durante un tiempo -
25. bajo una temperatura suficiente para convertir la humedad
- 30.



en vapor. El material se encuentra parcialmente desamargado, tostado sin chamuscarse y compactado a una masa dura y substancialmente fundida.

5. La presión utilizada es de por lo menos 126.500 g/cm² generalmente de 140.600-351.500 g/cm² y preferiblemente de 140.600-210.900 g/cm² en cuya escala se genera menos energía, lo cual da como resultado menos oportunidad de chamuscar el producto. Las presiones demasiado bajas dan como resultado una compactación demasiado floja, tiempos extremadamente prolongados para lograr cualquier grado de desamargado, y dan un producto que es pulposo al hidratarse.

10. Las presiones en la escala anterior, junto con el calor, dan como resultado una torta substancialmente uniforme en la cual se mantienen íntimamente los finos y las cáscaras, y la cual puede fragmentarse a pedazos que permanecen lo suficientemente cohesivos para ser un producto comercial después del procedimiento de la invención. El control del procedimiento de compactación controla la hidratación y la rehidratación de los pedazos. Cuanto más elevado sea el grado de compactación, generalmente será menor el régimen de hidratación y lo inverso también es cierto. Esto se aplica en un grado menor, a la etapa de rehidratación. El contenido de humedad del material debe ser de 5 a 10% en peso antes del tratamiento con presión. Esta escala da una humedad suficiente para el desamargado pero evita el chamuscado del producto o el tostado no uniforme que ocurre con humedades demasiado grandes.

15. El material proteínáceo debe calentarse a la presión establecida durante de 1,5 a 5 minutos. Preferiblemente, el tiempo es de 3 minutos.

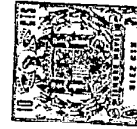
20.

25.

30.



- El calor y la presión pueden aplicarse por medios convencionales, por ejemplo, un plato de prensa que tenga platos calentados. Los resultados deseados se obtienen preferiblemente mediante una prensa de husillo modificada del tipo descrito en la Patente de los Estados Unidos No. 731.737 usualmente referida en la técnica como "expulsor Anderson". En la forma modificada no existen perforaciones en un alojamiento externo que rodea al tornillo, ya que usualmente el aceite se ha separado ya. Se provee una cámara de preacondicionamiento la cual es por ejemplo, un mezclador de cinta continua, enchaquetado para vapor de 4.27 metros de largo por 35 cm. de ancho para precalentar el material a 71-93°C. Un alimentador de fuerza vertical, transporta después el material en partículas a una cámara de prensado horizontal principal en donde las placas pulidas sólidas sustituyen a las barras separadoras del barril del diseño convencional. Se inserta un cono ahusado en el espacio de salida de la cubierta de la prensa a lo largo de la flecha del gusano de prensa principal (tornillo) para incrementar la presión interna a lo largo del gusano de prensa y para obtener un material compactado, uniforme (usualmente de aproximadamente 0.95 cm. de espesor). Todas las superficies internas de la prensa sometidas a contacto con el material proteínáceo se endurecen y se pulen altamente para un flujo uniforme del material a través de la prensa. El espesor de la torta resultante es preferiblemente de 0,64 a 0,95 cm., pero esto no es crítico y únicamente es deseable.
- Pueden agregarse serpentines de calentamiento alrededor de la pared externa del alojamiento de la



prensa de husillo, alojando el tornillo giratorio para calentar uniformemente el alojamiento, pero ésto normalmente no se hace cuando el material proteínáceo se ha precalentado en una cámara de preacondicionamiento.

5. La temperatura deseada del material de soja durante el prensado es de 150 a 200°C., de manera que la pared de la cubierta interna no debe tener una temperatura que provocara que la temperatura del material proteínáceo se elevara sobre 200°C. Preferiblemente, la temperatura del material proteínáceo, v.gr. del material de soja debe ser de 165-180°C. para asegurar el desamargado parcial o sustancial sin chamuscado. El precalentamiento puede ser de 71 a 93°C. El material proteínáceo de soja con un contenido de humedad demasiado elevado puede precalentarse y secarse a un contenido de humedad apropiado en una cámara de atemperación antes de la etapa de presión. Con un equipo similar a un plato de prensa que tenga platos calentados, puede utilizarse un equipo para precalentar el material mediante estancia en el mismo.
- 10.
- 15.
20. Pueden emplearse los productos obtenidos mediante los procedimientos convencionales utilizando un expulsor Anderson, pero algunos productos se encuentran ya insuficiente o excesivamente compactados. La técnica no da una guía en este punto, ya que únicamente se requirió compactación. Según se ilustra en la discusión anterior, las condiciones de compactación deben ser tales que se asegure el material compactado en donde se retenga la cohesión durante el procesado subsecuente y aún sea capaz de hidratación y lixiviación en un período razonable.
- 25.
30. La masa obtenida de la prensa de husillo u

406783



otro equipo de procesado equivalente se fragmenta por medios convenientes por ejemplo trituradores u hojas cortadoras. Los pedazos resultantes se dimensionan de manera que tengan una escala de tamaño más uniforme. Por ejemplo, cuatro porciones adecuadas de escala de tamaño diferentes pero individualmente uniformes, incluyen pedazos que:

5.

Pasan a través de un tamiz <u>que tiene aberturas de</u>	Pero quedan retenidos en un <u>tamiz que tiene aberturas de</u>
---	--

10.

2.54 cm.	1.27 cm.
1.27 cm.	0.48 cm#.
0.48 cm#	0.2 cm#
0.24 cm#	0.08 cm#

#Tamaños de malla de tamiz normal de los Estados Unidos.

15.

Puede emplearse una amplia variedad de tamaños pero un tamaño demasiado grande es difícil de hidratar, y un tamaño demasiado pequeño (v.gr. una "harina") está sujeta a pérdidas indebidas en el rendimiento y en las propiedades estructurales y la selección del tamaño del pedazo debe guiarse apropiadamente.

20.

Los pedazos preferidos pasan a través de una malla de abertura de 2,54 cm. y se quedan en un tamiz de una abertura de 1,27 cm. Puede separarse el material de un tamaño mayor y menor. Los pedazos resultantes son de un color café amarillento claro o de color de ante y son relativamente no porosos.

25.

30.

Los pedazos se lixivian después preferiblemente en agua hirviendo o en agua caliente durante un período de tiempo seleccionado de conformidad con el tamaño medio de los pedazos y lo suficientemente largo pa-

406783



- ra hidratar los pedazos en un grado sustancial, preferiblemente en forma completa, y para disolver algunos de los constituyentes solubles. Nuevamente, es empírica la selección precisa de las condiciones para asegurar finalmente un producto fácilmente hidratable, poroso, y puede variar dependiendo del extractor y de las condiciones. Usualmente se prefiere agua tanto por aspectos de costo como de conveniencia. Otro disolvente sería el alcohol etílico o mezclas del mismo con agua. Existe una selección amplia de disolventes que disolverán los carbohidratos para dar porosidad, y un experto en la técnica no tendrá problema, (tomando en consideración que se trata un producto alimenticio) para seleccionar un disolvente para efectuar la extracción y afectar las propiedades de rehidratación. Por conveniencia, la siguiente descripción está basada en el agua.
- 5.
- 10.
- 15.

El agua en ebullición está usualmente bajo presión atmosférica, aunque puede utilizarse una presión inferior o superior. El empleo de presiones superiores a la atmosférica produce pedazos los cuales son de color más oscuro y tienen una consistencia más pobre. La extracción o lixiviación (y lavado subsecuente) puede lograrse utilizando agua que tenga una temperatura tan baja como de 0°C., pero se utiliza preferiblemente agua caliente debido a que es más eficiente. Cuando se utiliza agua caliente, esta debe tener una temperatura de por lo menos 66°C., y preferiblemente una temperatura de 88 a 100°C. El empleo de niveles de temperatura más elevados asegura que se logre un procesado bactericida.

20.

25.

30. Los pedazos se cocinan o lixivian tanto co-

406783



- mo sea necesario, lo cual a menudo es de 1,25 a 1,5 horas, por ejemplo para pedazos de un tamaño de aproximadamente 2,5 cm. Los pedazos pueden cocinarse mucho más que el tiempo necesario para hidratarlos completamente
5. (v.gr. hasta 1,75 horas), sin que los pedazos se hagan pulposos y pierdan su integridad. La cantidad de agua utilizada no es absolutamente crítica y debe ser aquella cantidad mínima que cubra los pedazos durante el cocimiento. No existe límite superior técnico excepto aquel
10. económico para proveer cantidades excesivas de agua caliente o en ebullición. Ilustrativamente, las relaciones de agua a pedazos pueden ser de 6:1 o inferiores, a 9:1 o superiores.

- La escala de pH del agua caliente o del
15. agua en ebullición es muy amplia, usualmente de 5 a 10, preferiblemente de entre 6 y 7, y más preferiblemente tan cerca de la neutralidad como sea posible. El empleo de un pH superior a aproximadamente 10 tiende a producir aromas y sabores desagradables. Pueden utilizarse
20. diversos agentes para ajustar el pH, los cuales pueden utilizarse en alimentos que incluyen álcalis y ácidos orgánicos e inorgánicos. El pH puede ajustarse mediante la adición de alimentos naturales o extractos de los mismos, los cuales sazonarían el producto final, pero
25. probablemente no reducirán la vida útil del producto final.

- Los pedazos cocinados se separan del agua caliente o en ebullición y preferiblemente se lavan con agua caliente. Normalmente, los pedazos cocinados se
30. separan del agua caliente o en ebullición, vertiendo la

406783



- masa en un tamiz el cual retiene los pedazos. Un tamiz apropiado sería aquel que tuviera aberturas de 0.32 cm. La temperatura del agua caliente del lavado, si se utiliza, es usualmente de 54 a 71°C. Deben utilizarse cantidades abundantes de agua caliente. También, el lavado puede hacerse utilizando agua en ebullición y agua caliente que tenga temperaturas hasta de 100°C. La longitud de tiempo de lavado depende del tamaño de la carga. Ilustrativamente, varía de 1 minuto a 2 o 5 minutos. El objeto del lavado es separar substancialmente todos los solubles y puede utilizarse una variación amplia en la relación de agua a pedazo necesaria para lograr ésto, ilustrativamente de 6:1 o menos a 9:1 o más. La etapa de lavado puede ser un programa intermitente o continuo y preferiblemente es a presión atmosférica. Los pedazos lavados deben dejarse drenar después de lavado, con o sin agitación. El contenido de humedad de los pedazos cocinados en este punto en el procedimiento es usualmente de aproximadamente 65 a aproximadamente 75% en peso.
5. masa en un tamiz el cual retiene los pedazos. Un tamiz apropiado sería aquel que tuviera aberturas de 0.32 cm. La temperatura del agua caliente del lavado, si se utiliza, es usualmente de 54 a 71°C. Deben utilizarse cantidades abundantes de agua caliente. También, el lavado puede hacerse utilizando agua en ebullición y agua caliente que tenga temperaturas hasta de 100°C. La longitud de tiempo de lavado depende del tamaño de la carga. Ilustrativamente, varía de 1 minuto a 2 o 5 minutos. El objeto del lavado es separar substancialmente todos los solubles y puede utilizarse una variación amplia en la relación de agua a pedazo necesaria para lograr ésto, ilustrativamente de 6:1 o menos a 9:1 o más. La etapa de lavado puede ser un programa intermitente o continuo y preferiblemente es a presión atmosférica. Los pedazos lavados deben dejarse drenar después de lavado, con o sin agitación. El contenido de humedad de los pedazos cocinados en este punto en el procedimiento es usualmente de aproximadamente 65 a aproximadamente 75% en peso.
10. masa en un tamiz el cual retiene los pedazos. Un tamiz apropiado sería aquel que tuviera aberturas de 0.32 cm. La temperatura del agua caliente del lavado, si se utiliza, es usualmente de 54 a 71°C. Deben utilizarse cantidades abundantes de agua caliente. También, el lavado puede hacerse utilizando agua en ebullición y agua caliente que tenga temperaturas hasta de 100°C. La longitud de tiempo de lavado depende del tamaño de la carga. Ilustrativamente, varía de 1 minuto a 2 o 5 minutos. El objeto del lavado es separar substancialmente todos los solubles y puede utilizarse una variación amplia en la relación de agua a pedazo necesaria para lograr ésto, ilustrativamente de 6:1 o menos a 9:1 o más. La etapa de lavado puede ser un programa intermitente o continuo y preferiblemente es a presión atmosférica. Los pedazos lavados deben dejarse drenar después de lavado, con o sin agitación. El contenido de humedad de los pedazos cocinados en este punto en el procedimiento es usualmente de aproximadamente 65 a aproximadamente 75% en peso.
15. masa en un tamiz el cual retiene los pedazos. Un tamiz apropiado sería aquel que tuviera aberturas de 0.32 cm. La temperatura del agua caliente del lavado, si se utiliza, es usualmente de 54 a 71°C. Deben utilizarse cantidades abundantes de agua caliente. También, el lavado puede hacerse utilizando agua en ebullición y agua caliente que tenga temperaturas hasta de 100°C. La longitud de tiempo de lavado depende del tamaño de la carga. Ilustrativamente, varía de 1 minuto a 2 o 5 minutos. El objeto del lavado es separar substancialmente todos los solubles y puede utilizarse una variación amplia en la relación de agua a pedazo necesaria para lograr ésto, ilustrativamente de 6:1 o menos a 9:1 o más. La etapa de lavado puede ser un programa intermitente o continuo y preferiblemente es a presión atmosférica. Los pedazos lavados deben dejarse drenar después de lavado, con o sin agitación. El contenido de humedad de los pedazos cocinados en este punto en el procedimiento es usualmente de aproximadamente 65 a aproximadamente 75% en peso.
20. Los pedazos hidratados se secan después a un contenido de humedad bajo, preferiblemente inferior a de 4 a 7% en peso de contenido de humedad final. El secado se logra preferiblemente utilizando aire seco que tiene una temperatura de 66 a 120°C., usualmente de aproximadamente 93°C. El aire seco debe tener una humedad relativamente baja, v. gr. de 30% para una operación de eficiente secado. El tiempo de secado es del orden de 2 a 4 horas, dependiendo del tamaño de la carga. Puede utilizarse un programa de secado continuo. Pueden utilizarse diversos métodos de secado, incluyendo secado al
25. Los pedazos hidratados se secan después a un contenido de humedad bajo, preferiblemente inferior a de 4 a 7% en peso de contenido de humedad final. El secado se logra preferiblemente utilizando aire seco que tiene una temperatura de 66 a 120°C., usualmente de aproximadamente 93°C. El aire seco debe tener una humedad relativamente baja, v. gr. de 30% para una operación de eficiente secado. El tiempo de secado es del orden de 2 a 4 horas, dependiendo del tamaño de la carga. Puede utilizarse un programa de secado continuo. Pueden utilizarse diversos métodos de secado, incluyendo secado al
30. Los pedazos hidratados se secan después a un contenido de humedad bajo, preferiblemente inferior a de 4 a 7% en peso de contenido de humedad final. El secado se logra preferiblemente utilizando aire seco que tiene una temperatura de 66 a 120°C., usualmente de aproximadamente 93°C. El aire seco debe tener una humedad relativamente baja, v. gr. de 30% para una operación de eficiente secado. El tiempo de secado es del orden de 2 a 4 horas, dependiendo del tamaño de la carga. Puede utilizarse un programa de secado continuo. Pueden utilizarse diversos métodos de secado, incluyendo secado al

406783



- vacío o secado por congelación. Después del secado, el rendimiento promedio de sólidos para el rendimiento total es de aproximadamente 75% en peso. Los pedazos, en esta etapa, tienen un contenido incrementado de proteínas de aproximadamente 8 a 10% en peso (en una base en seco), según se compara con los pedazos que no se han sometido todavía a las etapas de hidratación/lixiviación (agua caliente o en ebullición), de lavado y de secado.
- 5.
- Este contenido incrementado de proteínas probablemente es una de las razones del por qué los pedazos hidratados de esta invención son de una textura más similar a la carne que los pedazos hidratados del arte anterior. Los pedazos resultantes son de color café dorado el cual es de apariencia más apetecible, son relativamente porosos,
- 10.
- blandos, secos, cohesivos, almacenables, de cocimiento rápido y, mediante hidratación substancial o completa son masticables, de color claro, de textura similar a la carne, blandos y de buen gusto.
- 15.

- Típicamente, el contenido de humedad de los pedazos compactados está entre 6 y 8% mientras que el contenido de humedad de los pedazos procesados secos puede ser de 4 a 8% preferiblemente de 4 a 6%. Ambos tipos de pedazos usualmente tienen un pH de 6 a 7.
- 20.

- Los pedazos pueden almacenarse durante períodos prolongados de tiempo en ausencia de humedad o con humedad muy elevada y pueden almacenarse casi indefinidamente si se empacan. Pueden utilizarse empaques transparentes debido a que los pedazos son de color de café dorado y son de apariencia muy apetecible.
- 25.

- Los pedazos pueden utilizarse como un subs-
- 30.

406783



- tituto de la carne colocando los pedazos en agua en ebullición durante aproximadamente 5 a 15 minutos o en agua caliente (preferiblemente a 88-100°C.) durante 10 a 15 minutos. Los pedazos se hidratan a un contenido de humedad de aproximadamente 65 a aproximadamente 75% en peso.
5. El tiempo de rehidratación depende del tamaño de las partículas (pedazo) y la temperatura del agua, pero tienen un tiempo de hidratación corto, esto es, del orden de minutos según se compara con el material no lixiviado. Lo mismo es cierto para las diversas presiones a las cuales puede lograrse el cocimiento. La relación de agua con respecto a los sólidos puede variarse para obtener una diferencia en la textura en y para aplicaciones particulares. La relación en peso usual del agua con respecto a los sólidos varía de 3:1 a 1:1, prefiriéndose 3:1.
- 10.
- 15.

Como una variación de esta invención, pueden agregarse sistemas sazonadores incluyendo agentes y/o mejoradores del sabor, pero usualmente no son necesarios. Ordinariamente se agregan mejoradores del sabor en una cantidad de 0,1 a 2% en peso.

20.

La única función del cocimiento final es hidratar los pedazos para prepararlos para servirse. Aunque el cocimiento en tiempo prolongado pudiera eventualmente destruir la proteína, no existe una temperatura de cocimiento máxima en el sentido de que debe evitarse alguna temperatura superior de manera de no desactivar la proteína debido a que los pedazos que se están cocinando tienen ya la proteína desnaturalizada.

25.

Los pedazos pueden revestirse (aún cuando no se hace usualmente) o impregnarse con un material olea-

30.

406783



ginoso comestible después de la etapa de secado. Dicho tratamiento puede alterar el tiempo requerido para la rehidratación.

5. Los pedazos producidos por la invención pueden rehidratarse para el consumo o pueden utilizarse como un material crudo, esto es, por ejemplo, tratarse con aceite y con sazonador, y tratarse de conformidad con el método descrito en la Patente de los Estados Unidos 3.485.636

10. El pedazo seco producido por esta invención puede utilizarse en una variedad de formas para suministrar proteína vegetal como sustituto de proteína de carne. Los pedazos secos pueden rehidratarse y comerse fríos, aunque es preferible en caliente. Los pedazos secos pueden mezclarse antes o después de la rehidratación con otros ingredientes alimenticios, mejoradores del sabor y otros ingredientes comestibles.

15. El producto deshidratado se suministra usualmente en bolsas de paredes múltiples o tambores de fibra, y los productos hidratados se suministran usualmente en latas o empaques congelados. Después de rehidratarse, los pedazos de esta invención generalmente retienen su integridad de textura similar a la carne, durante el freído o en el instante del tratamiento en el molino, horno, re-torta. Los pedazos rehidratados pesan el doble o el triple que el material seco y en la forma rehidratada se mezclan fácilmente con carne molida, arroz, harina de maiz u otra sustancia rica en proteínas.

20. Un aspecto muy importante de esta invención es que los pedazos procesados, secos, o los pedazos rehidratados, pueden resistir las condiciones de tratamien-

25.

30.

406783



to en retorta usuales para los productos enlatados, (esto es, de 120°C. durante una hora).

5. A menos que se indique o se establezca de otra manera en los siguientes ejemplos y a través de todo el resto de la especificación y en las cláusulas, todos los porcentajes, partes y porciones están expresados en una base en peso con base en las composiciones totales.

EJEMPLO 1

10. Se procesan en un expulsor "Anderson" modificado según se describió antes, hojuelas de soja extraídas con disolvente, descascarado, que tienen un contenido de humedad de 7,5% y un ISN de aproximadamente 50%.

15. Las hojuelas de soja se precalientan a aproximadamente 86°C., en la cámara de preacondicionamiento durante 1 minuto, y se utiliza vapor que tiene una presión de 4900 g/cm² en la chaqueta de vapor. Las hojuelas de soja que tienen un contenido en humedad de 6,8% se hacen pasar después a través del alimentador de fuerza vertical a la cámara de prensado horizontal principal en donde se aplica una presión de 140.600g/cm² durante 2 minutos, siendo el espesor de la torta de aproximadamente 0,95 cm. La torta durante el prensado tiene una temperatura de 152°C. La torta que sale, que tiene un contenido en humedad de 5,5% se deja enfriar y se fragmenta por medio de hojas cortadoras, a pedazos. Los pedazos tienen un color ante o café amarillento claro y son de apariencia no porosa.

- 20.
- 25.
30. Los pedazos se separan mediante tamices para dar pedazos retenidos que tienen un tamaño de pe-

406783



dazo que pasa a través de un tamiz de 2,5 cm. y quedan retenidos en un tamiz de 1,27 cm.

- Se colocan 10.1 kg. de los pedazos en 101 kg. de agua (el pH es de 6.8) hirviendo vigorosamente (100°C.) en una pila inclinada con chaqueta de vapor, y se cocinan a esa temperatura durante 1.5 horas. Los pedazos cocinados se drenan inclinando la pila y haciendo saltar los pedazos cocinados sobre un tamiz de una abertura de 0.32 cm., en donde se lavan con 135 kg. de agua caliente a 66°C., durante un período de 15 minutos. Los pedazos cocinados se drenan y tienen un contenido de humedad de 75% en peso. Los pedazos cocinados se colocan después en tamices de aberturas de 0.32 cm. en un secador de gabinete. Las profundidades del lecho son de aproximadamente 2.54 cm. y el área del tamiz secador es de 1.28 m². Se utiliza aire que tiene una temperatura de 93°C y una humedad relativa de 30% para secar los pedazos a una humedad final de 5%, haciendo pasar el aire hacia arriba a través de los pedazos cocinados durante 2 horas y media a una velocidad de 255cm/seg. El rendimiento promedio de sólidos para el procedimiento total después del secado es de 75%. Los pedazos finales tienen un análisis (por ciento en peso en una base en seco) según se muestra en el cuadro I que se compara con aquel de los pedazos iniciales.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



406783

CUADRO I

	<u>Pedazos compactados</u>	<u>Pedazos finales</u>
Proteína (Nx6.25)	53,5	61,5
Grasa	1,2	3,3
5. Fibra	4,0	3,0
Ceniza	6,7	5,2
Carbohidrato (diferencia)	34,6	27,0

10. La base de cálculo anotada para la proteína es de Nx6.25, en donde N es el valor obtenido mediante un análisis en cuanto al nitrógeno proteínico utilizando la Prueba de Kjeldahl, y 6,26 es el factor estándar para la soja, para lograr la proteína total.

Lo siguiente es el análisis en cuanto a vitaminas para los pedazos de soja compactados:

15.

CUADRO II

Cantidades en mgs. por cada 0.45 kg.

<u>Vitamina</u>	<u>Pedazos de Partida</u>	<u>Pedazos finales</u>
Tiamina	3,49	2,62
Riboflavina	2,18	1,07
20. Niacina	8,17	7,19
Vitamina B ₆	2,27	0,62
Vitamina B ₁₂	No se detectó	No se detectó

Esto muestra que se retiene un porcentaje elevado de vitaminas.

25.

La comparación de este análisis de los pedazos lixiviados secos con el análisis establecido para los pedazos alimentados, muestra que los pedazos finales poseen un contenido de proteína que es 8% más elevado (con base en el contenido de proteína de los pedazos alimentados) que los pedazos alimentados.

30.



406783

Un análisis mineral de los pedazos procesados, secos, muestra 0,25% de magnesio, según se compara con 0,28% de los pedazos antes de la lixiviación. Esto muestra que se retiene un porcentaje muy elevado de minerales.

5.

Se coloca una parte de pedazos en dos partes de agua hirviente durante 11 minutos. (Los pedazos pueden absorber de una a tres veces su peso de agua). Los pedazos hidratados resultantes son blandos, de color claro, de textura similar a la carne y de buen gusto. No contienen ningún sabor o gusto amargo a soja notable. Además, no existe un olor objetable cuando se abre algún empaque de almacenaje durante la rehidratación o en ningún momento posterior. Los pedazos rehidratados son de un contenido muy elevado de proteínas.

10.

15.

EJEMPLOS 2-17

Se obtienen productos con propiedades finales similares a aquellas del ejemplo 1, mediante un procedimiento en el cual el producto final seco se almacena en bolsas de plástico selladas, a temperaturas ambiente, antes de la hidratación. Este procedimiento del ejemplo 1, pero con almacenamiento, se repitió después con condiciones modificadas según se indica en los lugares apropiados en el cuadro III. En cada caso, los productos finales fueron comparables con aquellos del ejemplo 1. Únicamente en los ejemplos 5 y 8 con presiones elevadas para la hidratación, los productos fueron más oscuros y de una consistencia más pobre, mostrando que las presiones superiores a la atmosférica no tienen ventaja. En los ejemplos 13 y 14, los pHs se modifican con ácido

20.

25.

30.

406783

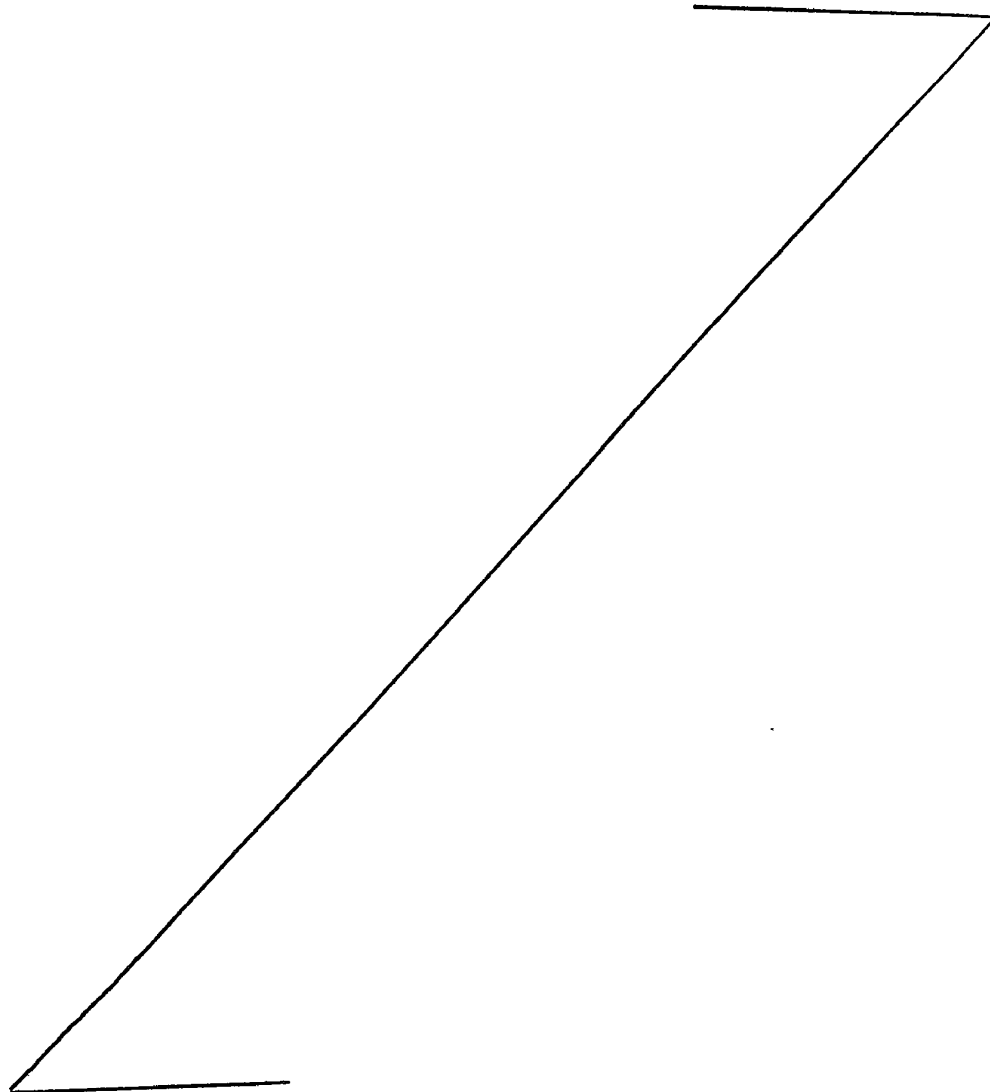


cítrico y con hidróxido de sodio, respectivamente.

En el ejemplo 16, la alimentación inicial es harina de soja de 8,5% de humedad la cual se precalienta para reducir la humedad a 7,5%, y a una temperatura de 85°C. para el expulsor.

5.

En el ejemplo 17, aunque se obtiene un buen producto, el peligro de deterioro por bacterias es grande y el análisis económico indica que es deseable una temperatura de por lo menos 66°C.



406783



406783



TABLA III

No.	Tratamiento a presión Tiempo, Minutos	Presión g/cm ²	Espesor de la torta cm.	Tamaño del pedazo (Centímetros) A través Superior	Condiciones de hidratación	Cocimiento Final Minutos
3	3	177,750	0,63	1,27		10
4				0,63		12,5 (1050-1265 g/cm ²)
5				1,27		5
6				0,63		90
7				2,54		92,5 (1050-1265 g/cm ²)
8				2,54		3,5
9				1,27		5
10				2,54		11
11					88°C-1-1/2 hrs.	
12					pH 5	
13					pH 8.5	
14					lavado a 57°C durante 10 min.	
15						
16						
17	2	351,500			3 días a 1,7°C	

406783

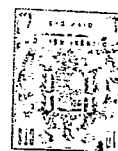


TABLA III

No.	Tratamiento a presión Tiempo, Minutos	Presión g/cm ²	Espesor de la torta cm.	Tamaño del pedazo (Centímetros)	
				A través	Superi
3	3	177,750	0,63		
4				1,27	0,63
5				1,27	0,63
6				0,63	0,25
7				2,54	1,27
8				2,54	1,27
9				1,27	0,25
10				2,54	0,63
11					1,27
12					
13					
14					
15					
16					
17	2	351,500			

406783

Tamaño del pedazo (centímetros) Superior	Condi- ciones de hi- dratación	Cocimiento Final Minutos
27	0,63	10
27	0,63	12,5 (1050-1265 g/cm ²)
33	0,25	5
34	1,27	90
34	1,27	92,5 (1050-1265 g/cm ²)
27	0,25	3,5
34	0,63	5
	1,27	11
88°C-1-1/2 hrs. pH 5 pH 8.5 lavado a 57°C durante 10 min. 3 días a 1,7°C		

EJEMPLO 18

5. La repetición del ejemplo 2 dió un resultado comparable con, como alimentos: gránulos de soja, harina de soja, polvo de soja, hojuelas de soja no precalentadas, polvo de soja de un contenido de humedad de 5 y 8.5% (alimentada al expulsor) y hojuelas de soja que contienen un agente colorante no soluble.

EJEMPLO 19

10. Se preparan pedazos de soja hidratados como en el ejemplo 1 (relación de agua a pedazo de 2:1). Se colocan en una pila y se mezclan 135 kg. de los pedazos de soja hidratados, 324 kg. de sojas ordinarias rojas, 430 kg. de jugo de carne, 54 kg. de salsa de tomate, 9 kg. de polvo de chile y 4.5 kg. de sal. Los ingredientes de
15. la pila se calientan a 85°C y después se enlatan. Las latas se someten a tratamiento de retorta a 121°C durante 1 hora, se enfrían y se almacenan. Después de un período de tiempo, las latas se abren, se colocan en un recipiente grande y se calientan. El chile caliente es delicioso
20. y no tiene un olor o sabor a soja objetable. Los pedazos de soja tienen una textura similar a la carne.

EJEMPLO 20

25. Se hizo una operación experimental a escala de laboratorio para valorar la hidratación de los pedazos compactos iniciales bajo presión.

30. Se agregan 0.9 kg. de pedazos de soja compactados (obtenidos según se describió en el ejemplo 1) a 8.5 kg. de agua prehevida, y la mezcla se cocina a presión a 1265 g/cm² durante una hora y media. La presión desciende por enfriamiento y el recipiente se abre. El ex-

406783



- ceso de agua se drena y los pedazos cocinados se lavan con agua caliente. Los pedazos cocinados a presión contienen aproximadamente 75% de humedad, y aparecen siendo de un color grisáceo oscuro (mucho más oscuro que el producto obtenido del cocinado atmosférico). La superficie aparece en forma de puré o de una estructura de grano fino. No existe una diferencia significativa detectada en el sabor de ambos tipos de productos. Las características de la superficie de puré del producto cocinado a presión se cree que van en detrimento del rendimiento del producto ya que resultarán más finos en el procesado subsecuente, esto es, en el secado y la rehidratación.

EJEMPLO 21

- Se repite el ejemplo 1 dos veces hasta la etapa de rehidratación, excepto que los tiempos de secado de los pedazos hidratados son de 50 minutos en la Muestra A y de 4 horas en la Muestra B, respectivamente. También, los pedazos compactados que se utilizan pasan a través de un tamiz de 1.9 cm. y quedan retenidos en un tamiz de 0.95 cm. Se rehidrataron 50 g. de cada carga de pedazos procesados, secos, colocando cada uno en 200 ml. de agua hirviente durante 15 minutos.
- Se realizan pruebas de texturómetro teniendo el material probado en una capa individual flojamente empacada en la plataforma de copa. Se prueban tres muestras de cada carga de pedazos hidratados, operándose cinco tanteos en cada muestra.
- Se reportan quince tanteos anteriormente para cada carga de pedazos. Los pedazos rehidratados A

406783



(50 minutos de secado) son consistentemente ligeramente más cohesivos que los pedazos rehidratados B (secado en 4 horas).

EJEMPLO 22

5. Se repite el ejemplo 1 hasta toda la etapa de deshidratación. Los pedazos de soja procesados secos, se rehidratan colocando 100 g. de los mismos en 400 ml. de agua hirviendo durante 25 minutos. Estos pedazos se denominan pedazos C rehidratados.

10. Se hidratan completamente 200 g. de pedazos de soja compactados obtenidos utilizando el procedimiento descrito en la Patente de los Estados Unidos 2,162,729, hirviéndolos durante una hora 45 minutos (agregándoles periódicamente suficiente agua para mantener los pedazos cubiertos a medida que el agua se evapora).
15. Estos pedazos fueron denominados pedazos 1 del arte anterior

Las pruebas de texturómetro se realizan en 20 muestras de cada tipo de pedazo y los datos de los mismos son:

<u>PEDAZOS</u>	<u>ENCABEZADOS DE LOS DATOS</u>	<u>VALORES DE COHESION PROMEDIO</u>
Pedazos C Rehidratados	- x (Valor Medio) DS (Derivación estándar)	0.738 0.067
25. Pedazos 1 del Arte Anterior	- x DS	0.606 0.041

Los pedazos hidratados obtenidos de los pedazos compactados preparados de conformidad con la Patente de los Estados Unidos 2,162,729, son significativamente menos cohesivos que los pedazos rehidratados C.
30.

406783

EJEMPLO 23

5. Se repite el ejemplo 1 hasta la etapa de rehidratación. Se rehidratan 3 cargas de los pedazos de soja procesados secos en agua hirviendo una durante 10 minutos, otra durante 20 minutos y otra durante 30 minutos. Estas se denominan los pedazos de la invención.

10. Se hidratan pedazos de soja tratados con aceite compactado según se describe en la Patente de los Estados Unidos 3.485.636 en agua hirviendo, una carga durante 105 minutos, otra carga durante 120 minutos y otra carga durante 150 minutos. Estas se denominan los pedazos del arte anterior.

15. Las pruebas de texturómetro y los análisis de humedad llevados a cabo en 5 especímenes de cada carga, mostraron una humedad ligeramente más baja para los productos del arte anterior y propiedades de textura similares.

EJEMPLO 24

20. El material de partida es un material de soja extraído con disolvente, descascarado, desgrasado, comercial en forma de pedazo y obtenido mediante un procedimiento de compactación termoplástica según se describe en la Patente de los Estados Unidos 2,162,729.

25. Los pedazos se separan mediante tamices para dar pedazos retenidos que tienen un tamaño de pedazo que pasa a través de un tamiz normal de los Estados Unidos No. 1 (2.5 cm.) y quedan retenidos en un tamiz de los Estados Unidos No. 2. (1.2 cm.). Los pedazos alimentados se tratan después mediante hidratación y secado como en el ejemplo 1 para obtener los pedazos finales. Los pe-

30.

406783



dazos finales y alimentados tienen el análisis (por ciento en peso sobre una base en seco) que siguen:

	<u>PEDAZOS ALIMENTADOS</u>	<u>PEDAZOS FINALES</u>
5. Proteína (Nx 6.25)	52.5	61.5
Grasa	1.0	3.3
Fibra	3.0	3.0
Ceniza	6.5	5.2
Carbohidrato (Diferencia)	37.0	27.0

10. La comparación muestra que los pedazos como se preparan mediante esta invención, poseen un contenido de proteínas que es más elevado que los pedazos alimentados.

15. Los pedazos finales se rehidrataron como en el ejemplo 1. Los pedazos rehidratados resultantes son blandos, de color claro, de textura similar a la carne y de buen gusto. No contienen ningún gusto o sabor a soja amargo notable. Además, no existe un olor objetable cuando se abre algún paquete almacenado, durante la rehidratación o en cualquier momento posterior. Los pedazos rehidratados tienen una cohesividad de Texturómetro mejorada sobre los pedazos "de partida" cuando se hidratan y pueden rehidratarse mucho más rápidamente. Los pedazos rehidratados son de un contenido muy elevado de proteínas.

-NOTA-

30. 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 de-

406783



- talle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Norteamérica, bajo el número Ser. 218.117 de 17 de Enero de 1.972, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR UN PRODUCTO PROTEINACEO VEGETAL SIMULADOR DE LA CARNE; caracterizándose por lo siguiente:
5. 10. 15. 20. 25. 30.
- 1ª.- Procedimiento para preparar un producto proteináceo vegetal simulador de la carne, mediante formación de un material proteináceo vegetal en trozos de material proteináceo vegetal, duros, compactos y sustancialmente fusionados; caracterizado porque los trozos se lixivian con un disolvente de carbohidrato durante un tiempo que está en función con el tamaño medio de los trozos, para hidratar dichos trozos; y disolver por lo menos algunos de los constituyentes solubles; y secar a continuación dichos trozos.
- 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los trozos de material proteináceo se preparan a partir de un material vegetal que contiene algo de humedad, mediante calentamiento bajo una presión de 126 kg/cm^2 para convertir dicha humedad en vapor de agua, y compactar el material vegetal.
- 3ª.- Procedimiento según la reivindicación 2ª, caracterizado porque el material vegetal inicial contiene de 7 a 9% en peso de humedad.
- 4ª.- Procedimiento según la reivindicación

406783



- ción 3ª, caracterizado porque la humedad se reduce del 6 al 8% en peso.
5. 5ª.- Procedimiento según la reivindicación 2ª a 4ª, caracterizado porque el material vegetal proteináceo tiene un ISN de 30 a 70.
10. 6ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 5ª, caracterizado porque la presión es de 140 a 350 kg/cm², a una temperatura de 150 a 200°C.
15. 7ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 6ª, caracterizado porque el calentamiento y la presión se aplican durante un tiempo comprendido entre 1,5 y 5 minutos.
20. 8ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el extractante es agua a una temperatura de por lo menos 66°C.
25. 9ª.- Procedimiento según la reivindicación 8ª, caracterizado porque el agua tiene una temperatura de 88 a 100°C.
30. 10ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la lixiviación se realiza con agua durante 1-1/4 a 1-3/4 horas.
- 11ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la lixiviación se realiza bajo presión atmosférica.
- 12ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8ª a 11ª, caracterizado porque el agua tiene un pH de 5-10.

406783²⁹



- 13^a.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los trozos se lavan antes de secarlos.
5. 14^a.- Procedimiento según la reivindicación 13^a, caracterizado porque el lavado se realiza con agua a temperatura de 74 a 100°C.
- 15^a.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el secado se efectúa con aire caliente.
10. 16^a.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el contenido final de humedad es de 4 a 8% en peso.
- 17^a.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los trozos compactados pasan a través de un tamiz de 6,35 mm.
15. 18^a.- Procedimiento para preparar un producto proteínico vegetal simulador de la carne, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.
20. 19^a.- Procedimiento para preparar un producto proteínico vegetal simulador de la carne, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 29 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 29 NOV. 1972

HAROLD ABRAHAM HOFFMAN

[Handwritten signature]