



ESPAÑA

ES	(11) NÚMERO	463005	(10) A1
	(21) FECHA DE PRESENTACION	7-10-77	

Case O. Z. 914/31

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:		
(31) NÚMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
12793/76	8 Octubre 1976	Suiza
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	A235	
(64) TITULO DE LA INVENCION		
"PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UNA SUSPENSION ACUOSA DE SOJA CON RACTOR ANTITRIPSICO DESTRUIDO"		
(71) SOLICITANTE (ES)		
SOCIETE DES PRODUITS NESTLE, S.A.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
VEVEY (Suiza)		
(72) INVENTOR (ES)		
Théodore HODEL Marcel BUHLER Josef RHACEK		
(73) TITULAR (ES)		
SOCIETE DES PRODUITS NESTLÉ, S.A.		
(74) REPRESENTANTE		
D. JAIME ISERN CUYAS, Agente Oficial de la Propiedad Industrial		

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. El presente invento tiene por objeto un procedimiento para fabricar una suspensión acuosa de soja, en el que se trituran granos de soja en presencia de agua y se destruye el factor antitripsico por vía térmica.

10. Se conocen innumerables modos de fabricar a partir de soja productos líquidos o pulverulentos destinados al consumo humano en forma de verdaderos productos de soja, como leches o quesos a base esencialmente de soja, o en forma de elemento o de complemento proteínico incluido en la composición, por ejemplo, de alimentos dietéticos. Se han realizado grandes esfuerzos sobre todo para eliminar de tales productos el sabor amargo característico de la soja y darles una consistencia o un atractivo para el paladar comparable al de los productos lácteos análogos. Se han desplegado asimismo esfuerzos enca-

15. minados a mejorar las técnicas empleadas al fabricar tales productos de soja para eliminar los azúcares flatulentos, los oligosacáridos responsables de fenómenos de flatulencia, y para inactivar el factor antitripsico.

20.

25. Hoy día se sabe así que el amargor de los productos de soja se debe a la acción de una lipoxidasa liberada al triturar cotiledones, pero ésta solo causa la degradación de las materias grasas al ponerse en contacto con ellas en presencia de agua. Así se sabe también actualmente el papel preponderante que desempeña el tamaño de las partículas de soja en la sensación que provoca un producto de soja en la lengua. En cuanto a los azúcares flatulentos y al factor antitripsico, se conoce hoy día

tan bien su naturaleza como su modo de acción.

5. En un reciente procedimiento conocido para fabricar una base para bebidas derivada de granos de soja, se ablandan los granos intactos, se inactiva la lipoxidasa por calentamiento, se rompen luego los granos para separar la piel que se elimina después mediante una corriente de agua, se trituran en presencia de agua los granos fragmentados y se homogeneiza a presión la dispersión acuosa de granos triturados para obtener una suspensión acuosa que contiene todos los constituyentes del grano entero. El ablandamiento se efectúa por inmersión seguida de calentamiento o por una combinación de inmersión y de calentamiento. La inactivación del factor anti-tripsico se considera que se efectúa al mismo tiempo que
10. la de la lipoxidasa, siendo las temperaturas recomendadas del orden de la temperatura de ebullición del agua y siendo las duraciones de tratamiento recomendadas del orden de 20 a 40 minutos. Se presta una atención particular al grado de ablandamiento obtenido. Este procedimiento conocido suscita diversas cuestiones. Cabe preguntarse en particular si un ablandamiento de los granos mediante una inmersión en frío de las semillas en el curso de la cual éstas se empapan de agua no es contrario al fin perseguido que es el de evitar la acción de la lipoxidasa sobre
15. las materias grasas de la semilla. Cabe preguntarse además si un tratamiento térmico suficiente para inactivar la lipoxidasa lo es también para inactivar el inhibidor de tripsina, y si, por tanto, al darse por satisfechos con un tratamiento térmico moderado, que puede presentar
- 20.
- 25.

la ventaja de desnaturalizar menos las proteínas, no se corre el riesgo de disminuir la digestibilidad del producto obtenido.

5. En un procedimiento conocido de preparación de un concentrado de leche de soja, se sumergen las semillas no peladas en agua fría, se las hace pasar por agua caliente y luego por agua fría para desamargarlas, se les añade agua, se tritura la mezcla, se obtiene una dispersión acuosa de granos tritutados que se calienta a más de 120°C durante 10 buenos minutos, se enfria la dispersión en el vacío a fin de desodorizarla, se separan de ella los insolubles, se estandariza la composición de la fracción soluble, por ejemplo, adicionando azúcar, se obtiene una leche que se esteriliza por calentamiento por encima de 100°C y que se concentra por evaporación. En este procedimiento conocido existe también la etapa peligrosa de inmersión en agua fría. Dicha etapa va seguida lógicamente por una etapa de desamargamiento, sobre la que cabe preguntarse hasta que punto es eficaz. Se observa que hay dos tratamientos térmicos prolongados a temperaturas superiores a la temperatura de ebullición del agua. Por último, el producto final se mejora adicionando azúcar. Esta última etapa no tiene nada de sorprendente si se piensa que a menudo se da a los productos de soja una composición estandarizada según criterios nutricios o reglamentarios. En cambio, es inevitable pensar que muchos productos de soja conocidos solo pueden describirse como de sabor agradable y desprovistos del carácter amargo caracterís-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

tico de la soja porque este carácter poco apreciado por el consumidor occidental se encubre más o menos bien aditivos, siendo también válida esta observación para el primer procedimiento conocido citado antes.

5. En cierto número de procedimientos conocidos, se prevé al menos una etapa en el curso de la cual se somete una dispersión de partículas de soja, como la obtenida por trituración de los granos en presencia de agua por ejemplo, a un tratamiento físico violento, de modo que las partículas se dividan en varios corpúsculos de menores dimensiones. En la mayor parte de los casos, este tratamiento consiste en una homogeneización a alta presión, del orden de varias centenas de atmósferas, en un homogeneizador convencional como el fabricado por la firma Manton-Gaulin, por ejemplo. En uno de estos procedimientos conocidos se dice que las partículas se reducen así a corpúsculos de dimensiones comprendidas entre 4 y 40 micras observadas con el microscopio electrónico. En otro procedimiento, se dice que se reducen las partículas a corpúsculos de dimensiones comprendidas entre 2 y 10 micras. Se afirma incluso que se separan luego por centrifugación los grandes corpúsculos de dimensiones comprendidas entre 8 y 10 micras. Es sin embargo innegable que las partículas de dimensiones demasiado grandes pueden sedimentarse rápidamente; parece que no se puede reducir indefinidamente la dimensión de los corpúsculos sin correr el riesgo de que la suspensión se haga demasiado viscosa, sin contar con que parece que hay diferentes tipos de tales corpúsculos, por lo que podría
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

ser útil hacer una distinción entre ellos.

5. El presente invento es el resultado de la búsqueda de un procedimiento fiable para fabricar una suspensión acuosa de soja cuyo desamargamiento sea real, la desnaturalización de las proteínas no sea exagerada, la sedimentación sea prácticamente nula y el sabor y la consistencia sean agradables al paladar sin el concurso de aditivos.

10. El procedimiento según el presente invento se caracteriza porque se trituran las semillas en presencia de agua a una temperatura de 90 a 100°C hasta obtener una dispersión de partículas que tienen en su mayor parte dimensiones del orden de 100 a 500 micras, se calienta la dispersión inyectando vapor a una temperatura de 120 a 160°C y se tritura la dispersión en un molino de bolas hasta obtener una suspensión que comprende corpúsculos de proteína y de grasa de dimensiones del orden de 2 a 10 micras y trozos de pared celular cuya dimensión más grande no excede de alrededor de 40 a 300 micras.

15. De preferencia, la dimensión más grande de los trozos de pared celular no rebasa de alrededor de 40 a 100 micras.

20. Las dimensiones de las partículas se han determinado por examen con el microscopio. En cuanto a los trozos de paredes celulares, solo se habla de la mayor dimensión o de la dimensión máxima o dimensiones máximas dado que tales trozos presentaban en el microscopio la forma de placas de espesor comprendido entre alrededor de 1 y 2,5 micras y dimensiones en un plano alrededor de 10

a 100 veces mayores.

El producto obtenido con el presente procedimiento se distingue por poseer sorprendentes cualidades de untuosidad, suavidad y estabilidad. Se puede consumir tal cual o utilizarlo como materia prima para fabricar quesos, flanes o cremas de postre o como base para fabricar bebidas, por ejemplo. También se puede secar, tal cual o previa adición de ingredientes idóneos, para hacer un polvo que también se puede utilizar para elaborar, por ejemplo, quesos, flanes, cremas para postre o bebidas.

Para ejecutar el presente procedimiento se puede partir de cualquier variedad de granos de soja. Se puede partir de semillas enteras o descortezadas. En este último caso, se pelan de preferencia las semillas en seco, pues se desea evitar la inmersión en agua fría, lo que podría favorecer la acción de la lipoxidasa sobre los aceites no saturados de las semillas. Con tal fin, se pueden quebrantar las semillas en un molino de martillos o de discos dentados. Se pueden eliminar las cascarillas separadas durante la trituración mediante un chorro de aire. Por "pelado de las semillas en seco" se entiende aquí el pelado, sin adicionar agua, de semillas con un porcentaje de humedad inferior a alrededor del 12 % en peso. En el caso de que dicho porcentaje sea superior, se recomienda someter las semillas a un secado previo.

Para dispersar las partículas, la mayor parte de las cuales tienen dimensiones del orden de 100 a 500 micras se trituran las semillas en presencia de agua a una temperatura comprendida entre 90 y 100°C. Pero antes de

- dicha trituración, si bien ello no es absolutamente necesario, se pueden sumergir las semillas durante algunas horas en agua a más de 90°C, o hacerlas pasar de modo continuo por un recinto calentado y bajo unorro de agua a una temperatura mantenida entre 90 y 100°C. Ese blanqueo se puede realizar en continuo, por ejemplo, en un tornillo de Arquímedes inclinado con doble pared. Se puede alimentar el tornillo con semillas por debajo y con agua por encima, en condiciones tales que las semillas permanezcan en el tornillo durante 5 a 15 minutos y que el caudal de agua corresponda a 6 a 10 veces el caudal en peso de las semillas. La trituración en presencia de agua se puede realizar con toda clase de aparatos adecuados bien conocidos por los expertos, como con un molino de martillo o un molino cónico seguido por un molino de piedra, con una o varias etapas. Dicha trituración puede efectuarse con las semillas mezcladas con agua en una proporción ponderal comprendida entre 1/2 y 1/8.
- Se puede realizar la etapa de calentamiento de la dispersión por inyección de vapor a una temperatura de 120 a 160°C con ayuda de un aparato provisto de una tobera de inyección apropiada, como por ejemplo las utilizadas en la industria lechera para esterilizar la leche a alta temperatura en un tiempo breve. Se ha comprobado que un tal tratamiento permite inactivar eficazmente el factor anti-trófico. Por tanto, este tratamiento es preferible a todo otro tratamiento térmico aplicado con el mismo fin,
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.

pues es más breve y resulta una menor desnaturalización de las proteínas. En efecto, la duración del tratamiento puede no exceder de 5 a 30 segundos. Esa duración corresponde al tiempo de paso por el aparato contado desde el momento en que la dispersión penetra a presión en la tobera donde es inyectado el vapor hasta el momento en que la dispersión pasa una compuerta de descompresión después de haber atravesado una zona de mezola.

5. A la salida del aparato de inyectar vapor se puede hacer enfriar la dispersión a una temperatura de 75 a 85°C por una expansión durante la que puedan ser eliminados eventuales componentes volátiles responsables de olores todavía perceptibles.

10. La etapa siguiente de trituración en un molino de bolas reviste una importancia particular por su incidencia directa sobre la untuosidad y la estabilidad de la suspensión obtenida. Se ha comprobado no sólo que es posible tratar una dispersión acuosa de soja en un aparato de esta clase, sino también que pueden obtenerse resultados extraordinarios en lo que respecta a las propiedades organolépticas del producto obtenido. Tales propiedades dependen en gran medida del grado de desintegración de las partículas de soja, es decir, de las dimensiones de los corpúsculos de la suspensión obtenida, lo que se puede determinar eligiendo adecuadamente la dimensión de las bolas, así como la duración y la intensidad del tratamiento. El examen microscópico ha revelado que hay que distinguir por una parte los corpúsculos de proteína y de materia grasa liberados de las células durante la

15.

20.

25.

- desintegración y, por otra parte, los pedazos de pared celular si se quiere describir con precisión la suspensión obtenida. Así, en el presente procedimiento se realiza la trituración de la dispersión en el molino de bolas de modo que la suspensión obtenida comprenda corpúsculos de proteína y de grasa de 2 a 10 micras y trozos de paredes celulares de 40 a 100 micras. Se ha comprobado que una trituración más intensa podía dar por resultado un aumento demasiado grande de la viscosidad, incluso un aumento exagerado del pH acompañado de una modificación indeseable del sabor y del color de la suspensión. Por el contrario, una trituración menos intensa no permite obtener los resultados deseados. A este respecto, si la suspensión está destinada a ser consumida sin aditivos o simplemente aromatizada, es ventajoso fijar las cantidades de agua empleadas, así como la intensidad de la trituración realizada con el molino de bolas de modo que la suspensión obtenida tenga una viscosidad comprendida entre 10 y 100 cP a 20°C para un contenido en materia seca comprendido entre el 6 y el 13 % en peso. Se recomienda asimismo que el pH de la suspensión obtenida esté comprendido entre 6,6 y 7.

- A la suspensión de soja antes de la trituración en el molino de bolas se le pueden añadir también aditivos o complementos alimentarios usuales para conferir al producto propiedades nutritivas, organolépticas, físicas o de conservación particulares. Sobre todo, si la dispersión de soja debe formar parte finalmente de la composición de un alimento elaborado, como una crema o un flan,

los otros ingredientes de la composición, como por ejemplo el azúcar o el cacao, pueden ser triturados en un molino de bolas al mismo tiempo que la dispersión.

5. El presente procedimiento presenta además la ventaja de poder ser ejecutado en continuo. Si se elige dicho modo de realización, se recomienda que se emplee la técnica de la ultrafiltración o de la diafiltración para eliminar los azúcares flatulentos que reducen grandemente la digestibilidad del producto obtenido. En caso contrario,
10. también pueden emplearse otras técnicas conocidas, como la fermentación mediante ciertas levaduras o un tratamiento enzimático, por ejemplo, para eliminar o degradar los azúcares flatulentos antes o después de la trituración en el molino de bolas.

15. El presente invento tiene también por objeto los productos obtenidos por el presente procedimiento, así como algunas de sus utilidades, principalmente en combinación con un producto de ultrafiltración de una leche o de un suero de leche de vaca para elaborar un sustituto
20. de una leche de vaca.

Los ejemplos siguientes se dan a título ilustrativo. Los porcentajes son ponderales.

EJEMPLO 1

25. Se hacen inohar 50 kg de semillas de soja enteras procedentes del Canadá en 300 litros de agua desmineralizada en la que se han añadido 250 g de bicarbonato de sosa. Se lavan los granos durante 10 minutos con agua del grifo. Se introducen en una bomba de garganta abierta, sirviéndose de un aparato dosificador Gerioko, 2,5 kg/minuto

- de semillas remojadas y lavadas y 6 kg/minuto de agua. La bomba alimenta una línea de trituración que comprende sucesivamente un molino Brogli de dientes, un molino Fryma cónico y un molino Fryma de piedras. Se calienta la mezcla triturada de granos y agua mediante la inyección de vapor a 140°C durante 30 segundos y se enfría luego por expansión. Se obtiene una dispersión acuosa, con 6,5% de materia seca, de partículas de soja cuyas dimensiones varían de alrededor de 100 a 400 micras. Se tritura esta dispersión en un molino de bolas de los laboratorios KDI de la firma Bachofen, por procedimiento continuo. El citado molino posee una cámara de trituración de 0,6 de volumen libre, en la que giran 4 discos agitadores de 6,4 cm de diámetro con velocidad circunferencial regulable. Se llena la cámara de trituración en sus cuatro quintas partes con bolas trituradoras de 1 a 1,5 mm de diámetro. Se tritura la dispersión con un pH inicial de 7,1, a un caudal de 2,5 l/h, a temperatura de 25 a 28°C y a una velocidad circunferencial de los agitadores de 15 m/segundo. Se obtiene una suspensión interesante en cuanto a la finura de los corpúsculos, que presentan un aroma agradable, un color ligeramente gris y un pH de 9,6.

EJEMPLO 2

- Se vuelve a tomar la dispersión obtenida en el ejemplo 1 se la tritura con el molino de bolas en las mismas condiciones que las descritas en el ejemplo 1, con excepción de que se baja el pH de la dispersión a 5,1 con ácido clorhídrico antes de hacerla pasar al molino. Se obtiene una suspensión en la que la mayor parte de los

corpúsculos tienen dimensiones inferiores a 15 micras, y posee un sabor neutro, un color blanco y un pH de 6,3.

EJEMPLO 3

- Se muelen semillas de soja enteras en un molino
5. Excelsior provisto de discos dentellados. Se separa la cascarrilla por medio de un chorro de aire. Se colocan 5kg de granos triturados y pelados en inmersión en 40 litros de agua y se mantiene la temperatura a 95°C durante 30 minutos. Se tritura la mezcla de granos remojados y de
 10. agua a 95°C por medio de un triturador de dispersión Polytron durante 30 minutos. Se calienta la mezcla triturada por inyección de vapor a 125°C durante 30 segundos. Se obtiene una dispersión acuosa, con el 8,2 % de materia seca, de partículas de soja que tienen unas dimensiones del
 15. orden de 400 a 500 micras. Se tritura dicha dispersión en un molino de bolas Dyno KDI como el descrito en el ejemplo 1, con un pH inicial de 6,9, a un caudal de 2l/h, con bolas de triturar de 1 a 1,5 mm de diámetro que desplazan un volumen total de 480ml, a una temperatura de 25 a 28°C y
 20. a una velocidad circunferencial de los agitadores de 10 m/segundo. Se obtiene una primera suspensión con un pH 7,7, la cual muestra bien al examinarla con el microscopio el origen de los corpúsculos que la componen, esto es, fragmentos del contenido de las células de los cotiledones y
 25. trozos de paredes celulares. Se hace pasar de nuevo esta primera suspensión por el molino de bolas en condiciones idénticas a las de la primera pasada. Se obtiene una segunda suspensión, de pH 9, con una viscosidad de 250 cP, un aroma poco agradable, un color ligeramente gris y en

- la que prácticamente todos los corpúsculos tienen dimensiones inferiores a 10 micras. Se baja el pH de esta segunda suspensión a 7 adicionando ácido clorhídrico, lo que hace desaparecer el aroma poco agradable y el tono gris del color. Esta suspensión es perfectamente coloidal, estable y es muy adecuada para efectuar ensayos de preparaciones de cremas para postre y de flanes con chocolate.
- 5.

EJEMPLO 4.

- Se trituran semillas de soja procedentes de Estados Unidos de América en un triturador Frewitt de puntas tipo BM. Se eliminan la cascarrilla mediante un separador por corriente de aire Aéromatic. Con un aparato dosificador Gericke se alimenta, a razón de 1kg/minuto de granos pelados por 6 kg/minuto de agua a 95°C, un tornillo de Arquímedes de doble pared en el que se mantiene una temperatura de 95 a 98°C. El paso por el tornillo dura 10 minutos. Se tritura luego la mezcla de agua y de granos procedente del tornillo mediante un molino Fitzmill con cuchillas, provisto de una rejilla con mallas de 1 mm, que funciona a velocidad 3 y en el que se mantiene una temperatura de 98°C. Se calienta a 140°C durante 20 segundos la mezcla triturada y se enfría por expansión a 80°C. Se obtiene una dispersión acuosa, con 13 % de materia seca, de partículas de soja en las que se distinguen casi exclusivamente fragmentos de células de tamaño de hasta 200 micras y de trozos de tejido de 300 a 600 micras comprendidas células enteras llenas.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

Se tritura esta dispersión en un molino de bolas Dyno KDI como el descrito en el ejemplo 1, con un pH ini-

- cial de 6,6 a una temperatura de partida de 20°C, con bolas de trituración de 1 a 1,5 mm de diámetro que llenan las tres cuartas partes de la cámara de molienda y cuyos agitadores giran a una velocidad circunferencial de 10m/segundo. Se regula el caudal de modo que el tiempo de estancia en el aparato, es decir, la duración de tratamiento, sea de 2,4 minutos. Se observa durante el tratamiento un aumento de temperatura de 9°C. El pH aumenta en 0,5 unidad. Se obtiene una suspensión sin trazas de sedimentación al cabo de 50 horas y cuya viscosidad es de 80 a 90 cP. Dicha suspensión contiene corpúsculos de proteínas y de materias grasas de 2 a 3 micras y restos de paredes celulares que no exceden de 40 a 70 micras. La suspensión presenta un aroma y un sabor neutros, una consistencia agradable y un bello color blanco.
- 5.
- 10.
- 15.

EJEMPLO 5

- Se prepara una dispersión de soja del modo descrito en el ejemplo 4. Se le añade azúcar y almendras trituradas, a razón respectivamente del 40 % y 3 % en peso de la materia seca de la soja. Se añade también un aroma de almendras amargas (de la firma V. Mane Fils, nº 101507). Se tritura el todo en un molino de bolas del modo descrito en el ejemplo 4. Se obtiene una crema.
- 20.

EJEMPLO 6

- Se prepara una dispersión acuosa de soja del modo descrito en el ejemplo 4. Se le añade cacao y azúcar, a razón respectivamente del 40 % y 30 % en peso de la materia seca de la soja. Se añado también gelatina a razón del 0,5 % en volumen de la dispersión. Se tritura el todo en
- 25.

el molino de bolas del modo descrito en el ejemplo 4. Se obtiene un flan.

EJEMPLOS 7 - 10

Se ejecutan diferentes operaciones de trituración en el molino de bolas Dyno KDL a partir de la misma dispersión acuosa de soja, obtenida del modo descrito en el ejemplo 4, pero diluida de modo que contenga 6,5 % de materia seca. Se modifica primeramente el tiempo de estancia en el molino, y luego la velocidad circunferencial de los agitadores, o bien se procede en las mismas condiciones que en el ejemplo 1. En el cuadro siguiente se consignan las condiciones particulares de los diferentes tratamientos, así como los resultados cuantificables obtenidos.

Ejemplo nº	7	8	9	10
<u>Condiciones</u>				
Velocidad circunferencial de los agitadores (m/s)	10	10	10	6,7
Tiempos de permanencia (min.)	2,4	3,6	7,2	2,4
<u>Resultados</u>				
Tamaño máximo de los trozos de paredes celulares (micras)	40 - 60	20	10	40 - 60
Aumento del pH (unidades)	0,2	0,2	0,2	0,2
Viscosidad (cP)	16	18	19,6	14,7
Aumento de la temperatura (°C)	6	5	4	4

Ninguna de las suspensiones obtenidas presenta la menor traza de sedimentación al cabo de 50 h de reposo.

- Todas las suspensiones contienen corpúsculos de proteínas y de materias grasas, cuyas dimensiones son del orden de 2 a 3 micras y parece que las variaciones en el grado de trituración influyen en este caso sólo las dimensiones máximas que pueden tener todavía los trozos de células.
5. Las cuatro suspensiones presentan todas un aroma y un sabor neutros, una consistencia agradable, así como un bello color blanco, pero un jurado de degustadores expertos otorga lamejor calificación a la suspensión del ejemplo 10. Para control, se somete a esta última a un examen de su contenido de inhibidor de tripsina. Resulta que dicho contenido es de 110 unidades por mg de nitrógeno, es decir 1/8 del contenido normal de la soja. Esto significa que el inhibidor de tripsina se ha reducido en el curso del presente procedimiento a un nivel tal que el producto obtenido resulta muy adecuado para el consumo humano.
- 10.
- 15.

EJEMPLOS 11 - 16

- Se prepara una dispersión acuosa de soja del modo descrito en el ejemplo 4, pero de modo que la dilución sea alrededor de dos veces mayor. Se obtiene una dispersión acuosa con 6,9 % de materia seca, de partículas de soja, las de mayor tamaño de las cuales no sobrepasan de 500 a 600 micras. A partir de esta dispersión, de la que alrededor del 40 % de la materia seca se sedimenta rápidamente, se llevan a cabo diferentes ensayos de trituración en un molino de bolas semiindustrial Netzsch IM 20 posee una cámara de trituración de 19 l de volumen libre, en la que giran agitadores de enfriamiento con 3 discos radiales de 17 cm de diámetro y 4 discos de 16cm de diámetro dispuestos obli-
- 20.
- 25.

cuamente y en alternancia con los primeros. Los ensayos se efectúan con caudales y concentraciones diferentes, pero adoptando o manteniendo condiciones idénticas, esto es, un pH inicial de 6,6, una temperatura inicial de 10 m/segundo y bolas de 1 a 1,5 mm de diámetro que llenan la cámara de trituración en sus cuatro quintas partes. En el cuadro siguiente se consignan las condiciones particulares de los diferentes ensayos, así como los resultados obtenidos.

Ejemplo nº	11	12	13	14	15	16
<u>Condiciones</u>						
Caudal (l/h)	100	140	180	100	140	250
Concentración (%)	7	7	7	10	10	10
<u>Resultados</u>						
Tamaño máximo de los trozos de paredes celulares/micras)	100	200	200-300	200	200-300	200-400
Viscosidad (cP)	17-18	15	14	65	55	54-57
Sedimentación (estimación)	nula en 3 días	muy poca en 3 días		prácticamente ninguna, suspensión muy espesa.		

El pH de todas las suspensiones obtenidas ha aumentado al máximo a 6,8. Las dimensiones de los corpúsculos de proteínas y de materias grasas de las suspensiones de los ejemplos 11 y 16 no rebasan prácticamente 10 micras.

25.

EJEMPLO 17

Se prepara una suspensión acuosa de soja del modo descrito en el ejemplo 12. Se llenan unos frascos Erlenmeyer de 5 litros a razón de 2 litros por frasco. Se este-

miliza calentando a 115°C durante 8 minutos. Después de enfriar se inocula cada frasco introduciendo 200 ml de una suspensión del microorganismo Streptococcus thermophilus. Se incuba durante 6 horas a 40°C. Se obtiene un producto completamente coagulado que se corta en trozos y se filtra. Se obtiene una cuajada en trozos que contiene el 20 % de materia seca, de la que el 40 % es proteína. Dicha cuajada posee propiedades organolépticas muy semejantes a las de una cuajada láctea.

5.

EJEMPLO 18

Se prepara una cuajada de soja del modo descrito en el ejemplo 17. Se le añade aceite de tomasol, a razón del 30 % en peso de la materia seca de la cuajada. Se agrega también el 0,5 % de hidrolizado de proteína vegetal, el 9 % de NaCl y el 0,2 o/oo de extracto de cebollas, con los tantos por ciento y los o/oo calculados en peso de la materia seca de la cuajada inicial. Se homogeniza y se obtiene una pasta para untar que posee un aspecto, un olor y un sabor agradables.

15.

EJEMPLO 19

Se prepara una suspensión acuosa de soja del modo descrito en el ejemplo 4. Se reduce el volumen de la suspensión a 2/5 de su volumen inicial por ultrafiltración a 20°C a una presión de entrada de 5kg/cm² y a una presión de salida de 3 kg/cm². Se continúa la ultrafiltración en las mismas condiciones, pero manteniendo constante el volumen del producto retenido mediante la adición de agua, es decir, se lava el producto retenido, hasta que el 70 % de los azúcares de la soja hayan sido arrastrados con el fil-

25.

- trado. Se ultrafiltra una leche entera de vaca. Se mezcla el producto retenido de soja con el filtrado de leche de vaca en una proporción de 9 partes de materia seca del producto retenido por 5 partes de materia seca del filtrado.
5. Se concentra la mezcla por evaporación en vacío. Se la esteriliza inyectando vapor a 105°C durante 2 minutos. Se la seca por pulverización. Se obtiene un producto que, después de reconstituirlo añadiendo agua, proporciona un sustituto de leche de vaca semidescremada excelente calidad

10.

= . =

REIVINDICACIONES

- Descrito el objeto del presente invento se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad de la solicitud de patente suiza nº 12793/76 del 8 de Octubre de 1976.
- 15.

1. Procedimiento para fabricar una suspensión acuosa de soja con factor antitripsico destruido, en el que se trituran semillas de soja en presencia de agua y se destruye el factor antitripsico por vía térmica, caracterizado porque se trituran las semillas en presencia de agua a una temperatura de 90 a 100°C hasta obtener una dispersión de partículas que en su mayor parte tienen dimensiones del orden de 100 a 500 micras, se calienta la dispersión inyectando vapor a una temperatura de 120 a 160°C y se tritura la dispersión en un molino de bolas hasta obtener una suspensión que comprende corpúsculos de proteína y de grasa de dimensiones del orden de 2 a 10 micras y trozos de paredes celulares cuya mayor dimensión no excede de alrededor de 40 a 300 micras.
- 20.
- 25.

2. Procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la mayor dimensión de los trozos de pared celular no excede de alrededor de 40 a 100 micras.

5. 3. Procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque se pelan las semillas triturandolas en seco y eliminando las cascarillas mediante un chorro de aire antes de triturarlas en presencia de agua.

10. 4. Procedimiento de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado porque una vez trituradas y peladas las semillas se las blanquea durante 5 a 15 minutos con agua cuya temperatura se mantiene entre 90 y 100°C, a razón de 6 a 10 partes en peso de agua por 1 parte en peso de semillas antes de triturarlas en presencia de agua.

15. 5. Procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la trituración de las semillas en presencia de agua se efectúa mezclando aquéllas con ésta en una relación ponderal comprendida entre 1/2 y 1/8.

20. 6. Procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque se calienta la dispersión inyectando vapor durante 5 a 30 segundos.

25. 7. Procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque se enfría la dispersión a una temperatura de 75 a 85°C por expansión después de inyectar el vapor.

8. Procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque se obtiene una suspensión



con una viscosidad comprendida entre 10 y 100 cP a 20°C para un contenido de materia seca comprendido entre el 6 y el 13% en peso.

5. 9. Procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque se obtiene una suspensión cuyo pH está comprendido entre 6,6 y 7.

10. 10. Procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque se añade a la dispersión de soja, antes de la trituración en el molino de bolas, aditivos o complementos alimenticios usuales para conferir al producto propiedades nutritivas, organolépticas, físicas o de conservación particulares.

15. 11. Procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque se somete la suspensión a una ultrafiltración o una diafiltración.

12. Procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque se somete la suspensión a una fermentación láctica.

20. 13. Procedimiento para fabricar una suspensión acuosa de soja con factor antitripsico destruido.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 22 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 7 Octubre 1977

P.a.

P.p. JAIME ISERN

Firmado: JOSE F. NIETO

