

P - 45.541

699/710 Kb/Pe

382347

SECCION TECNICA
CLASIFICACION IPC
CLASE <u>C12</u> A23
SUBCLASE <u>K</u> k

**Memoria descriptiva**



para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de "LICENCIA" TALÁLMANYOKAT ÉRTEKESITŐ VÁLLALAT

entidad / ~~nacionalidad~~ húngara

con domicilio en 10, József Nádor tér, Budapest, Hungría.

por: "UN METODO MEJORADO PARA PREPARAR EXTRACTO DE PLANTAS VERDES SUSTANCIALMENTE EXENTO DE FIBRAS, DE ALTO VALOR BIOLÓGICO, EN FORMA DESPROVISTA DE MATERIAS TÓXICAS" (Clase Internacional C12k)



Esta invención se refiere a un procedimiento para la producción de un concentrado de plantas verdes de valor biológico completo, en forma libre de materias tóxicas que puede utilizarse como forraje concentrado o como alimento, así como a preparaciones que contienen este concentrado.

El objetivo de las investigaciones referentes a los forrajes verdes concentrados es obtener estos productos con una calidad casi tan buena como los forrajes proteínicos de origen animal, y cuyo valor biológico se acerque al menos al de los mismos (por ej. la harina de pescado) y al de los forrajes proteínicos especiales hechos de semillas de plantas (por ej. soja, nuez triturada), y al mismo tiempo puedan ser producidos también económicamente a partir de plantas cultivadas, e incluso posiblemente de malezas que se dan en grandes cantidades.

Según los procedimientos conocidos hasta ahora, la materia triturada de las plantas domésticas que han alcanzado un pleno desarrollo, es decir el llamado estado generativo o fecundo, o sus partes, se seca por medio de gas de combustión de 600°C a 700°C de temperatura de entrada, y posiblemente se muelen si se desea. (Advances in Agronomy Vol. II, 1950). El procedimiento de secado efectuado de este modo causa una disminución considerable en el valor biológico, aumentando así el deterioro causado por otras operaciones. El producto obtenido de este modo tiene un contenido de fibras desventajosamente alto.

Hay también otra recomendación conocida, cuya práctica, no obstante, no ha sido aún iniciada, y según la cual una pulpa o pasta de 12 a 13% de contenido de materia seca, obtenida a partir de plantas verdes domésticas por medio de

382347



una molienda fina, sería convertida, o bien en un material  
nutriente de proteína adecuado para ser usado como alimento  
para seres humanos, o en un forraje, segregando de la misma  
la proteína por medio de una coagulación por calor (J. Sci.  
5 Food e. a. Agricult., 1961, pags. 502-512, Premier congrés  
international des industries agricoles et alimentaires des  
zones tropicales et subtropicales. Abidjan, 13-19 diciembre  
1964), o secando el producto de molienda (Agrártudomány I.,  
9). Los experimentos han mostrado que estos métodos pueden  
10 causar una pérdida considerable en las sustancias biológi-  
cas valiosas, estando el producto final desprovisto no sólo  
de los polipéptidos que tienen un peso molecular inferior  
a 10.000, sino también de aminoácidos libres, así como de  
15 otras sustancias de la planta extremadamente valiosas, de  
vitaminas solubles en agua, de minerales y también de hidra-  
tos de carbono. Así pues, podría decirse que el contenido  
medio de proteína cruda de los forrajes concentrados corrien-  
tes procedentes de plantas verdes, o, de modo más preciso,  
su contenido de fibra cruda es de al menos el 17%, con lo  
20 que el 50% del contenido original de proteína y otras sus-  
tancias nutrientes de la planta recolectada o de las partí-  
culas de la planta se pierde en el curso de su tratamiento,  
como por ej. durante el proceso natural de secado.

Al mismo tiempo hay un gran número de plantas que,  
25 teniendo en cuenta los componentes que están presentes en  
las mismas principalmente en pequeña proporción y que son  
de efecto fisiológico o sensorial útil o perjudicial, no  
pueden ser usadas para fines nutritivos, es decir de fabri-  
cación de forraje, o cuyo uso está significativamente limi-  
30 tado.

**382347**



29

Un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento para preparar un concentrado de forraje verde en una forma sustancialmente carente de fibras.

5 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento para la preparación de un concentrado de forraje verde que contiene todos los ingredientes esenciales, importantes y útiles, excepto el contenido de fibra de la planta verde empleada como materia prima, y al mismo tiempo para eliminar los ingredientes perjudiciales que la  
10 acompañan, o reducir su concentración en el forraje obtenido hasta un grado tolerable que no influye en la utilidad del producto.

Otro objeto más de la presente invención es proporcionar un procedimiento para la preparación de un concentrado de forraje verde que es adecuado por su bajo contenido de fibra, o está en una forma sustancialmente exenta de fibra, para suministrar forraje a animales monogástricos, y al mismo tiempo proteger todos los componentes biológicos  
15 esenciales de la planta verde.

20 Otro objeto adicional de la presente invención es proporcionar un procedimiento que puede emplearse para el tratamiento de varias plantas verdes o incluso malezas, que anteriormente han sido consideradas inadecuadas para fines de preparación de forraje.

25 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento para obtener un concentrado de forraje verde, que es más bien sencillo de llevar a cabo desde un punto de vista tecnológico, y al mismo tiempo asegura una considerable eficiencia económica.

30 La ciencia de la nutrición y la industria de los

382347

29 SEP. 1970



forrajes tienen el importante objetivo, que por tanto no se ha conseguido hasta ahora, de reducir la proporción de ingredientes anexos perjudiciales contenidos en la planta verde que sirve para fines de alimentación con forraje.

5 Las sustancias acompañantes perjudiciales más comunes presentes en la mayoría de las plantas verdes utilizadas para fines de alimentación con forraje son, por ej. como sigue:

- 10 a) Saponinas, una parte de las cuales tiene un efecto hemolítico en los animales de sangre caliente (alfalfa);
- b) aceites de mostaza, en forma libre o en forma de glucósidos (colza, bretones);
- 15 c) cumarina y sus glucósidos (meliloto o trébol real);
- d) alcaloides, como partes de la fracción nitrogenada de las plantas verdes, además de los nitratos, a causa del efecto de los fertilizantes;
- 20 e) sustancias aromáticas y aceites volátiles, que por sí mismos no tienen efecto tóxico, pero que no obstante son indeseables desde el punto de vista del forraje.

25 Además de las sustancias acompañantes perjudiciales citadas anteriormente, algunas de las plantas verdes contienen ácido oxálico y oxalatos (por ej. espinaca, acedera). La planta Galega officinalis, que es una materia prima valiosa a causa de su alto contenido de proteína, contiene en proporciones considerables guanidina y galegina (iso-

30 amilenoguanidina) que dificulta su uso como materia prima

382347



para forraje.

5 Con vistas a reducir las sustancias acompañantes, sólo se conoce el método llamado de crianza de plantas, que sin embargo es inadecuado para resolver el problema. La extracción de las sustancias perjudiciales mencionadas permite emplear para fines de forraje especies de plantas que anteriormente se han considerado inútiles desde este último punto de vista.

10 Tratando las plantas verdes según uno de los métodos conocidos en la técnica, por ej. por medio del secado, ni la forma exenta de fibras del forraje, ni la reducción de las sustancias acompañantes perjudiciales pueden conseguirse sin pérdidas considerables. Así pues, los métodos actualmente conocidos son inadecuados para preparar extractos o concentrados de plantas verdes en forma sustancialmente exenta de fibras, con pleno valor biológico y conteniendo 15 todos los ingredientes esenciales de la planta verde, y por otro lado no permiten la extracción de las sustancias perjudiciales acompañantes, aunque este problema es muy importante de tratar.

20 En la Patente Británica Nº 705.369 se expone un procedimiento para el tratamiento de materias vegetales o animales, sometiendo la materia prima, sin trituración, a presión, separando el líquido exprimido y coagulando éste 25 para recuperar su contenido de proteínas. La fracción proteínica coagulada se utiliza como forraje para animales, aunque no obstante esta fracción contiene sólo una parte de los ingredientes valiosos inherentes a una planta verde. Por tanto, no puede considerarse como forraje de alta calidad 30 para animales.

382347



299

La Patente de los EE.UU. N<sup>o</sup> 2.600.903 se refiere sólo al tratamiento de la alfalfa, y de hecho no es adaptable a una amplia variedad de material de forraje de plantas verdes. Según este método, se comprime alfalfa recién recolectada, el pH de los jugos separados se ajusta a un valor alcalino, y los componentes sólidos recuperados son separados después. El jugo obtenido es calentado inmediatamente para desactivar las enzimas contenidas en él, y después los sólidos en suspensión se separan de nuevo y se concentran. El procedimiento permite el aislamiento de ciertos grupos de sustancias, tales como las xantofilas y ácidos carotenoides, sustancias minerales; no obstante, no pueden recuperarse todos los componentes biológicos importantes en el producto principal obtenido, y no se prevee la extracción de todos los componentes perjudiciales, aunque la alfalfa contiene algunos de ellos, por ej. las saponinas y/o nitratos.

Considerando los procedimientos conocidos en la técnica, en general comienzan a partir de un jugo exprimido obtenido a partir de plantas verdes, que contiene el importante contenido de nitrógeno de las plantas verdes en forma de varios compuestos. El contenido de nitrógeno de una planta verde se expresa comúnmente en el contenido de proteína cruda de una cierta planta, que puede calcularse multiplicando el contenido determinado de nitrógeno por 6'25. En este factor de contenido de proteína de la planta verde se exponen las siguientes fracciones que contienen nitrógeno:

- a) fracción de proteínas verdaderas (cloroplastos), que contiene polipéptidos que tienen un peso molecular de más de 10.000, y que puede ser coagulada bajo la acción del calor, de los

ácidos o de sales de metales pesados;

- b) "fracción de amidas", que contiene polipéptidos que tienen un peso molecular inferior a 10.000, tales como aminoácidos libres, amidas tales como la esparraguina, glutamina, etc.;
- c) la "fracción de amida" contiene los nitratos inorgánicos y sales de amonio, así como los que también son determinados en el contenido de proteína cruda de la planta verde inicial.

5

10 La "fracción de amida" inherente a la planta verde no puede convertirse en una fracción de proteína más valiosa según el procedimiento convencional, aunque la fracción de proteína verdadera coagulable por el calor es sólo aproximadamente el 30-50% de la proporción total de compuestos que contienen nitrógeno en la planta verde. Por tanto, es un objetivo muy importante transformar la llamada "Fracción de amida", o una parte de la misma, en un material nutritivo más valioso.

15

20 La presente invención se basa en un método por el que es preparado un extracto de planta verde sustancialmente exento de fibra, de alto valor biológico, triturando material de planta verde que aún no ha alcanzado el estado generativo o fértil, comprimiendo el material de planta triturado para obligar a salir el líquido del mismo, separar el líquido de la torta comprimida, humectar con agua la torta comprimida, comprimir de nuevo la torta comprimida para separar más líquido, cuya mejora consiste en añadir un antioxidante al líquido y coagular su fracción de proteína verdadera, separar la fracción de proteína coagulada de la fase líquida que contiene fuentes de nitrógeno que están sustan-

25

30

28 SEP



cialmente desprovistas de proteína verdadera, lavar el pre-  
cipitado coagulado con agua y ácido diluido, volver a reunir  
la fase líquida con los líquidos de lavado, inocular en la  
fase líquida re combinada un microorganismo capaz de utili-  
5 zar fuentes de nitrógeno en forma de nitrato y también de  
amoníaco, someter la fase líquida inoculada a una fermenta-  
ción aerobia, y airear esta fase hasta que las fuentes de  
nitrógeno contenidas en ella son sustancialmente agotadas,  
y concentrar las materias que contienen nitrógeno en la fa-  
10 se líquida, reunir de nuevo la fase líquida concentrada con  
la fracción de proteína verdadera coagulada, y secarla.

La coagulación de la fracción de proteína verdade-  
ra se efectúa, según un método preferido, por la acción del  
calor a una temperatura de entre 80 y 85°C.

15 Como microorganismo capaz de utilizar fuentes de  
nitrógeno en forma de nitrato y amoníaco, se utiliza prefe-  
riblemente un microorganismo seleccionado del grupo que cons-  
ta de los géneros *Hansenula*, *Candida*, *Saccharomyces*, *Ascomy-*  
*cetos*, *Ficomycetos*, y sus mezclas.

20 La concentración de la fase líquida que contiene  
materiales que contienen nitrógeno sustancialmente exentos  
de proteína verdadera se efectúa por medio de la separación  
de la suspensión de levadura de la fase líquida. La concen-  
tración puede efectuarse evaporando el contenido de agua de  
25 la fase líquida, también con vacío.

El procedimiento de fermentación puede efectuarse  
en dos operaciones, empleando el mismo o diferente microor-  
ganismo.

30 Según un método preferido de la presente inven-  
ción, para aumentar el contenido de nitrógeno de la fase lí-

382347



quida sometida a fermentación aerobia, en la primera operación o fase la fermentación es efectuada hasta que las fuentes de nitrógeno inherentes a la fase líquida están sustancialmente agotadas, después se añaden a la fase líquida fuentes exteriores de nitrógeno en forma de amoníaco o nitrato, y éstas son sometidas a una fermentación repetida, hasta que las fuentes de energía inherentes a la fase líquida son agotadas sustancialmente. En el último caso, las materias que contienen nitrógeno de la fase líquida, después de la fermentación son combinadas de nuevo con la fracción de proteína verdadera coagulada, y son secadas.

La base del procedimiento según la invención es el reconocimiento de que es posible producir un extracto de forraje verde que es plenamente equivalente a los antedichos portadores de proteínas, es decir harina de pescado, soja, nuez molida, etc., y que, con respecto a su composición proteínica y valor biológico, es incluso de calidad superior, y puede ser muy bien almacenado durante largo tiempo, sin disminución de su valor. La condición para la producción de esta preparación es el empleo de una planta cultivada o incluso malezas o porciones de plantas tales que están en un estado de crecimiento o vegetativo, ya que es en este estado en el que su contenido de proteínas y su calidad están más próximas a las proteínas animales, y también su contenido en sustancias biológicamente importantes es el más adecuado. Las sustancias complejas biológicamente valiosas son recuperadas de las mismas por un método tal que las sustancias valiosas son reservadas y las proteínas son protegidas en grado máximo en el curso del método, con lo que el contenido de fibra de la preparación es prácticamen



te extraído al mismo tiempo.

El procedimiento consiste en que, como materia prima de planta, preferiblemente plantas verdes que han sido recogidas antes de llegar al estado generativo, o cualquier porción de las mismas, son sometidas a una desintegración mecánica grosera, y después el material así desintegrado es comprimido en una o más operaciones, preferiblemente con la primera torta humedecida con agua. El material sometido a una compresión repetida es humedecido con agua en una cantidad equivalente preferiblemente a 20 a 30% de la materia prima. El procedimiento de compresión es efectuado preferiblemente en 2 ó 3 etapas por medio de una, o no más de dos, inhibiciones. Después, el líquido es separado, por ejemplo por filtración de las partículas de fibra, del procedimiento. En algunos casos dados, el líquido puro separado del líquido obtenido después de la primera operación de compresión puede aplicarse también como líquido de lavado. Después de la separación del material filamentosos (celulosa, hemicelulosa, lignina) de la planta o porciones de la planta, los líquidos resultantes, que son unidos preferiblemente, forman una fase prácticamente homogénea o similar. En la fase líquida se disuelve o dispersa un antioxidante en una proporción equivalente a 0'5 a 4 por mil del contenido seco basado en el producto acabado. Como antioxidante se utiliza preferiblemente Santoquine (dimetiletoxiquinoleína). La fase líquida se trata para causar la coagulación de su contenido de proteína verdadera. La coagulación se lleva a cabo preferiblemente calentando el líquido a una temperatura de aproximadamente 80 a 85°C. El tratamiento con calor ejerce un doble efecto. De este modo puede efectuarse, por

382347



un lado, la pasteurización del líquido, y por otro lado el contenido de proteína verdadera inherente del líquido puede coagularse, y el precipitado coagulado puede separarse del líquido. El tratamiento por calor se lleva a cabo introduciendo directamente vapor de agua en el líquido, o de un modo indirecto en equipos de pasteurización. Después de la coagulación, el líquido está sustancialmente desprovisto de la fracción de proteína verdadera, y su contenido de nitrógeno está solamente en forma de la "fracción de amida", citada en la introducción de la Memoria descriptiva. El contenido original de nitrógeno del líquido obtenido por compresión de plantas verdes varía en grado considerable según la naturaleza de la planta verde que ha de ser tratada, y depende también de la diferente fase de desarrollo y de la misma planta verde. Los límites del contenido de nitrógeno son como siguen:

1. Las plantas que contienen hidrato de carbono en proporción considerable, tales como el sorgo, sorgo dulce, trigo y *Sorghum vulgare sudanense* contienen proteína cruda en una proporción de aproximadamente 12-20% en peso, calculado con respecto al contenido de materia seca, de la que del 6 a 10% (es decir, el 30-35% en peso del contenido de proteína cruda) es proteína verdadera.

2. Las plantas que contienen proteínas en una proporción considerable, tales como la alfalfa, etc., contienen proteína cruda en una proporción de aproximadamente 17-25% en peso, calculado con respecto al contenido de materia seca.

Generalmente, la fracción de proteína verdadera coagulable por el calor de la cantidad total de proteína

382347



cruda es de aproximadamente el 30-50% en peso. En la mayor parte de los procedimientos convencionales se utiliza sólo la fracción coagulable por calor de las plantas verdes, mientras que las restantes materias valiosas que contienen nitrógeno no pueden utilizarse ni transformarse en fuentes de nitrógeno más aprovechables.

La fracción de proteína verdadera coagulada es separada del líquido y es lavada, bien con agua o con ácido diluído. Los líquidos de lavado se reúnen con el líquido y se enfrían a una temperatura de aproximadamente 28-30°C. Este líquido es sometido a fermentación en un dispositivo de fermentación adecuado para efectuar una fermentación aerobia, y equipado con un agitador y unidades de aireación. El líquido se inoculara con un microorganismo capaz de utilizar fuentes de nitrógeno en forma de nitratos y amoníaco. Como microorganismo se utiliza generalmente una levadura o fermento, bien en forma de cultivo de cepas, o la levadura es separada de la operación principal de fermentación anterior. La levadura se propaga bajo condiciones aerobias utilizando las fuentes de nitrógeno presentes en el líquido. El microorganismo es obligado, a causa de la ausencia de la fracción de proteína verdadera, a utilizar las fuentes de nitrógeno que tienen un valor biológico inferior, es decir, la denominada "fracción de amida". Así pues, la "fracción de amida" puede ser transformada en una sustancia más valiosa que contiene nitrógeno, con mayor valor biológico. La propagación de la levadura bajo condiciones aerobias es el procedimiento principal que tiene lugar, en el curso del cual los factores de desarrollo necesarios para la propagación se toman del líquido. Como fuentes de energía para la propagación de



la levadura sirven las fracciones de hidrato de carbono del líquido, especialmente los azúcares reductores, y además pueden servir como fuentes de energía los ácidos de la planta. En el transcurso de la fermentación, las sustancias per  
5 judiciales acompañantes presentes en el líquido, tales como las saponinas, aceites de mostaza, etc., se utilizan también como fuentes de energía, y por tanto los contenidos originales de las mismas pueden reducirse hasta un grado to  
10 lerable en la fase líquida. Durante la fermentación puede incorporarse al líquido, en una proporción de 50-100 ml/me  
tro cúbico, un aditivo reductor de espuma, tales como acei  
tes de silicona, o aceite de girasol sulfonado y neutrali  
zado.

En el caso de las plantas verdes que contienen  
15 una mayor proporción de hidratos de carbono, tales como las especies de Sorghum, etc., su contenido de hidratos de car  
bono sirve como fuente de energía, mientras que en el caso de las plantas verdes que contienen proporciones mayores de  
20 proteína, tales como la alfalfa, bretones, etc., la frac  
ción carbonada, por ej. los ácidos de la planta, sirven co  
mo fuente de energía. Las sustancias minerales y otros com  
ponentes necesarios para la propagación de la levadura es  
tán presentes originalmente en el líquido exprimido.

La aireación del líquido (caldo de fermentación)  
25 se lleva a cabo continuamente; en la primera fase de la fer  
mentación se aplican 30 metros cúbicos de aire por metro cú  
bico de caldo de fermentación; posteriormente la proporción  
de aire necesaria para la fermentación se regula de acuerdo  
con los requerimientos de la levadura empleada.

30 Paralelamente a la propagación de la levadura, dis

382347



minuye el contenido de nitrógeno del caldo de fermentación. En un determinado momento, en el que la cantidad de sustancias que contienen nitrógeno disminuye hasta un cierto valor, termina la propagación de la levadura y comienza la autólisis de la misma. La fermentación se continúa generalmente hasta el comienzo de la autólisis de la levadura, porque esto, si la aireación del líquido es adecuada, asegura el agotamiento de las fuentes de nitrógeno presentes. Según las experiencias de la invención, cuando se consume el 60% del contenido original de nitrato del líquido, la cantidad de sustancias no deseadas, tales como las saponinas, aceites de mostaza, etc., disminuye hasta el 10-15% del valor inicial. Este último período de tiempo se denomina período de desintoxicación. La reducción del contenido original de nitrato indica el consumo de las otras sustancias no deseadas, y al mismo tiempo la conversión de la "fracción de amida" presente al comienzo de la fermentación en una fracción de nitrógeno más valiosa.

La fermentación puede efectuarse con una especie de levadura o con una mezcla de varias especies de levaduras. Así, pueden aplicarse conjuntamente, por ej., especies del género *Saccharomyces* y *Candida*. A veces es útil comenzar la fermentación con una cierta especie de levadura, y terminarla con otra especie. La selección de la especie de levadura apropiada depende de la naturaleza de la planta verde que ha de ser tratada, y los expertos en la técnica pueden elegir la especie más apropiada de levadura para cada planta verde.

La composición media de la fase líquida antes y después de la fermentación se ilustra en la tabla siguiente.

382347

29 SEP 1970

Sustancia	Antes	después
	de la fermentación	
nitrógeno de $NH_2$ , g/l	0'25-0'40	0'04-0'06
nitrógeno de $NH_4$ , g/l	0'12-0'20	0'015-0'025
5 nitrógeno de nitrato, mg/l	150-300	50-90
azúcares reductores, g/l	4'0-50'0	0'5-2'5
contenido de materia seca de la levadura, g/l	trazas	7'00-25'00
saponinas, mg/l	0'12-0'20	0'01-0'02
10 aceites de mostaza, mg/l	2'0-4'0	0'01-0'02

Como resultado de la fermentación, el contenido original de proteína cruda del líquido inicial no aumenta en un sentido absoluto, sino sólo después si el líquido después de la fermentación, es decir después de consumir las fuentes originales de nitrógeno, contiene aún una cantidad considerable de fuentes de energía, tales como hidratos de carbono, etc. Con el fin de utilizar estas fuentes de energía, y transformarlas en una fracción nitrogenada más valiosa, pueden añadirse amoníaco o sales de amonio al caldo de fermentación; de este modo el amoníaco puede convertirse en proteína de levadura, y por consiguiente puede aumentarse el contenido final de proteína del producto. La característica más esencial del procedimiento de la presente invención radica en que el contenido de nitrógeno de la planta verde que tiene un bajo valor biológico puede convertirse, en una proporción de 60-80%, en una fracción nitrogenada más valiosa, desde el punto de vista de preparación de un forraje.

Los experimentos han mostrado que el procedimiento de fermentación puede completarse en 4-6 horas, y duran

382347



te este período de tiempo las sustancias acompañantes no deseadas pueden eliminarse, o al menos reducir la proporción de las mismas a un nivel tolerable. En algunos casos el valor del pH del líquido de fermentación ha de ajustarse antes de la fermentación, o durante la misma, según los requerimientos del microorganismo empleado.

El tratamiento del líquido fermentado puede llevarse a cabo, por ej. separando del líquido la masa de células de levadura de manera mecánica, calentando la porción separada hasta una temperatura de aproximadamente 85°C, y combinando de nuevo ésta con una fracción de proteína verdadera coagulada. El líquido separado obtenido después de la extracción de la masa de células de levadura puede mezclarse, bien con el producto final exento de fibra, o con la torta de prensado fibrosa. Según una realización preferida del procedimiento de la presente invención, el líquido fermentado es evaporado en vacío, y el residuo obtenido es combinado de nuevo con la fracción de proteína verdadera coagulada.

La fracción rica en proteína recombinada es, finalmente, granulada o transformada en una torta por prensado, o en otro producto usual de prensado, bien sólo o conjuntamente con otro forraje y material nutriente.

La torta de prensado fibrosa obtenida como subproducto no carece de valor, porque puede utilizarse sólo como heno de baja calidad para rumiantes, una vez completado preferiblemente con urea.

La invención es ilustrada por medio de los ejemplos siguientes, sin limitar no obstante el procedimiento de la invención a los ejemplos expuestos a continuación.

29 SEP



Ejemplo 1

10 toneladas de centeno, recolectado antes de formar grano, pero a más tardar dos semanas después del florecimiento, fueron sometidas a un lavado acuoso para eliminar los contaminantes de piedra y hierro. El material lavado  
5 fué desintegrado después groseramente. Después, el material desintegrado fué prensado.

En el caso de aplicar parcialmente prensados de tipo discontinuo, el procedimiento se efectuó como sigue:

10 a) se aplicó como prensado preliminar un prensado del tipo discontinuo de baja presión (por ej. de prensa de lagar);

15 b) como prensado final se empleó un prensado de tipo continuo o discontinuo a alta presión (por ej. de prensa de tornillo para aceites vegetales).

El material desintegrado fué introducido en una prensa a) que tenía un volumen de tolva o canasta de por ej. 40 hectolitros. En una canasta de este tamaño pueden cargar se aproximadamente 2'5-3'0 toneladas de centeno. Así pues,  
20 la materia prima puede tratarse por medio de cuatro cargas consecutivas. El material en la prensa primaria a) fué prensado hasta que alcanzó una producción de líquido de aproximadamente 50% (rendimiento), comenzando con una baja presión de 1 kg. por centímetro cuadrado. Se continuó la compresión o prensado hasta que la producción de líquido desciende a menos de 5 a 10 l/min/t; la torta de la prensa fué después liberada de presión y se efectuó un prensado subsiguiente a una presión superior (2 a 3 kg. por cm<sup>2</sup>). Esta  
25 operación se repitió a presión superior.

30 La torta de prensado, que pesaba aproximadamente

382347



12 a 15 toneladas según lo dicho anteriormente, fué descargada de la máquina de la siguiente manera: la torta de prensado aflojada fué rociada con agua, esto es 10 a 30% de la materia prima (con dos inhibiciones en conjunto), en el caso presente 500 kg. Después del tratamiento en húmedo el material fué envejecido preferiblemente durante una hora hasta su posterior tratamiento, y después cargado, tras la integración secundaria, en una prensa de tipo similar y que trabajaba bajo similares condiciones de servicio.

Si el objetivo es obtener un rendimiento en contenido de extracto de más del 90% de la materia prima (sin tener en cuenta el contenido de fibra), ha de hacerse otra inhibición, que fué seguida de una operación de prensado. La torta de la prensa descargada de la prensa preliminar, que constituida del 25 al 30% de la materia prima, fué cargada en una prensa final de alta presión de tipo continuo o discontinuo, con el fin de recuperar, juntamente con los materiales nutritivos, una parte del contenido de humedad de aproximadamente 50%. Así, el contenido de humedad de la torta de la prensa fué reducida en tal grado que puede haber sido secada hasta un contenido de humedad del 14%, sin ningún consumo particular de energía térmica. La temperatura de la torta de la prensa que tenía un contenido de humedad de aproximadamente 30%, descargada de la prensa final a alta presión, era desde 50 a 70°C, de modo que su secado requirió prácticamente sólo la energía de ventilación.

Por este método pudieron obtenerse de 8 a 10 toneladas de líquido a partir de 10 toneladas de centeno, conteniendo este líquido el 90% del contenido de materia seca no fibrosa del material de planta tratado. Después, el líquido

29 S

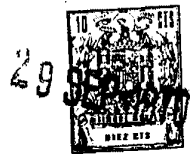


5      fué separado de las partículas de fibra, a partir de la prensa, haciendo éste pasar a través de un tamiz de malla de 0'5-1 mm. Al líquido obtenido se añadió primero una pequeña cantidad de antioxidante (0'5% con respecto al contenido de materia seca), y después el nivel de antioxidante del concentrado se ajustó según se requería.

10      El líquido separado fué calentado hasta una temperatura de 85°C, y la fracción de proteína verdadera coagulada que contenía cloroplastos fué separada. Habiendo partido de 8-10 toneladas de jugo prensado pudieron obtenerse 1'5-2 toneladas de precipitado húmedo con un contenido de materia seca de aproximadamente 20-25% en peso. El precipitado fué lavado con agua y ácido diluido en una cantidad de aproximadamente 10-15% en peso, calculada con respecto a la cantidad del precipitado, y los líquidos de lavado fueron reunidos con un jugo obtenido después de la separación de la fracción de proteína verdadera (fase líquida). El valor del pH de la fase líquida fué ajustado a 4'5-5, y fué aireada bajo mezclado. La temperatura de la fase líquida fué disminuída hasta aproximadamente 28°C en un cambiador de calor, y fué inoculada con una levadura denominada *Candida utilis*, que había sido tomada bien de un cultivo de cepa o de un caldo que se encontraba en una fase de fermentación inicial. La cantidad inoculada fué de 1 kg. de materia seca de levadura, por cada tonelada de la fase líquida. Una vez inoculado el caldo se comenzó la aireación con un gran exceso de aire, que fué de 30 metros cúbicos por metro cúbico de caldo por hora. La velocidad de aireación fué reducida una hora después de inocular el caldo según el grado de desarrollo requerido. Como aditivo reductor de espuma se utilizó un acei

15  
20  
25  
30

382347



te de girasol sulfonado y neutralizado. El valor del pH del  
caldo fué controlado durante un período de 4 horas desde el  
comienzo de la propagación de la levadura. En la sexta hora  
de la fermentación, el aumento en el número de células de  
5 levadura comenzó a detenerse, después aumentó el valor del  
pH del caldo, y el contenido de éste en azúcares reductores  
disminuyó hasta 2 g/l. El aire de aireación del caldo se ca  
lentó para causar la termolisis de la levadura. La evapora  
ción del caldo fué efectuada a una temperatura de 50-140°C,  
10 hasta que el contenido de materia seca del residuo era del  
60% en peso. El residuo fué recombinado con la fracción de  
proteína verdadera coagulada, y fué secado por pulveriza  
ción de la manera usual.

Según otra variación del procedimiento, la fermen  
15 tación se llevó a cabo de la manera siguiente.

En el caso de que sea deseable disminuir las fuen  
tes totales de energía presentes en el caldo, se añadieron  
a éste amoníaco o sal de amonio hasta en una proporción de  
2 g/l para evitar la autólisis de la levadura y el aumento  
20 del valor del pH.

La composición de los productos secos obtenidos  
según las dos variaciones descritas del procedimiento se  
ilustra en la tabla siguiente.

382347

29 SEP 1970

	<u>Sin fermentación</u>	<u>Según la 1ª variación (período de fermentación, 6-8 horas)</u>	<u>Según la 2ª variación (consumo de todas las fuentes de energía)</u>	
5	Proteína cruda, %	15-20	30-35	40-45
	Proteína verdadera, % (a partir de proteína cruda)	7-11	18-22	28-32
10	Fibras crudas, %	1	1	1
	Grasa cruda, %	1'5	2'0	2'5
	Extracto exento de N, %	60-65	40-45	35-40
15	Sustancias minerales, %	10-13	12-18	15-20

La producción obtenida en producto seco fué de aproximadamente 0'8-1'4 toneladas, según el grado de conversión biológica.

Ejemplo 2

20 10 toneladas de alfalfa fueron recolectadas antes del florecimiento, y fueron tratadas según el método descrito en el Ejemplo 1. El valor del pH del jugo prensado se ajustó aproximadamente 6-7, y se inoculó con Hansenula anomala. La fermentación fué continuada hasta que se hubieron agotado las fuentes de nitrógeno originales, y después el  
 25 caldo fué calentado a aproximadamente 85°C, y se separó la masa de células de levadura. Durante la separación se obtuvo una materia sólida húmeda que fué entremezclada con una fracción de proteína verdadera coagulada, mientras se había  
 30 evaporado el jugo diluido procedente de la separación, y el

382347



concentrado obtenido era añadido al subproducto que contenía fibra antes de su secado. La composición del producto seco final se da a continuación:

	<u>Ingredientes</u>	<u>Sin fermentación</u>	<u>Con fermentación</u>
5	Proteína cruda, %	35'0	40-45
	Proteína verdadera, % (a partir de proteína cruda)	16-18	28-32
	Fibra cruda, %	1'0	1'0
10	Grasa cruda, %	3'0	3'5
	Extracto exento de N, %	40-45	35-40
	Ceniza, %	15-20	12-18

La producción obtenida en producto seco era de aproximadamente 1 2-1 6 toneladas.

15 Ejemplo 3

10 toneladas de bretones (*Brassica oleracea*) fueron tratadas según el método descrito en el Ejemplo 1. El jugo exprimido o prensado fué fermentado después de inocularlo con una levadura llamada *Candida utilis*. Cuando el contenido de azúcar reductor del jugo disminuyó durante la fermentación hasta aproximadamente 5 g/l, que coincidía con el momento en que tuvo lugar el cambio de pH, la masa de células de levadura acumuladas en el caldo fué separada, y después de un tratamiento por calor estas células fueron entremezcladas con la fracción de proteína verdadera coagulada. Después, el valor del pH del jugo separado se ajustó a aproximadamente 6'5, y se inoculó con una levadura llamada *Hansenula suaveolens*, y se comenzó la aireación del caldo. La cantidad de levadura empleada como inoculación fué de 30 1 kg. por metro cúbico de caldo. La fermentación fué conti

382367



nuada durante 3 horas y la masa de células de levadura se separó y de nuevo se mezcló con la fracción de proteína verdadera. El jugo separado fué evaporado, y el residuo recombinedo con el subproducto que contenía fibra, antes del secado.

Las fracciones de proteína recombinadas fueron secadas por pulverización. La producción obtenida a partir de 10 toneladas de Brassica oleracea fué de aproximadamente 0'7 toneladas de producto seco. La composición del producto seco final era la siguiente:

<u>Ingredientes</u>	<u>Sin fermentación</u>	<u>Con fermentación</u>
Proteína cruda, %	28-32	45-50
Proteína verdadera, % (a partir de proteína cruda)	12-15	34-38
Fibra cruda, %	1	1
Grasa cruda, %	1'0-1'5	1'5-2'0
Extracto exento de N, %	45-50	35-40
Geniza, %	18-20	10-15

Ejemplo 4

10 toneladas de Sorghum saccharatum fueron tratadas según el método descrito en el Ejemplo 1. El jugo prensado fué inoculado con dos especies de levaduras llamadas Saccharomyces cerevisiae y Candida utilis, en una proporción de 1 kg/metro cúbico de jugo. Cuando el contenido de azúcar reductor del caldo disminuyó hasta un valor inferior a 1 g/l, el caldo fué calentado a aproximadamente 85°C, las células de levadura fueron separadas y recombinadas con la fracción de proteína verdadera después de la separación.

La producción obtenida fué de aproximadamente 1'2-

382347



-1'4 toneladas de producto final seco, con un contenido de proteína cruda de aproximadamente 35-40% en peso.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Hungría, el 1 de Agosto de 1.969, bajo el Nº HO-1202, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

10

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

15

1.- Un método mejorado para preparar extracto de plantas verdes sustancialmente exento de fibras, de alto valor biológico, en forma desprovista de materias tóxicas triturando material de planta verde que aún no ha alcanzado el estado o fase generativa, prensando el material de planta triturado para obligar a extraer un líquido del mismo, separando el líquido de la torta prensada, humectando con agua la torta prensada, prensando de nuevo la torta prensada para separar más líquido, caracterizado por añadir antioxidante al líquido y coagular la fracción de proteína verdadera del mismo, separar la fracción de proteína coagulada de la fase líquida que contiene fuentes de nitrógeno que están sustancialmente exentas de proteína verdadera, lavar el precipitado coagulado con agua y ácido diluido, combinar de nuevo la fase líquida con el líquido de lavado, inocular la fase líquida reunida con un microorganismo capaz de utilizar

20

25

30

**382347**

27.9.70

298



fuentes de nitrógeno en forma de nitrato y amoníaco, someter también la fase líquida inoculada a una fermentación aerobia y airear la misma hasta que las fuentes de nitrógeno contenidas en ella son sustancialmente agotadas, y concentrar la materia que contiene nitrógeno en la fase líquida, reunir de nuevo la fase líquida concentrada con la fracción de proteína verdadera coagulada, y secarla.

2.- Un método según la reivindicación 1, en el que la coagulación de la fracción de proteína verdadera es efectuada bajo la acción del calor a una temperatura de entre 80 y 85°C.

3.- Un método según la reivindicación 1, en el que como microorganismo se utiliza una especie seleccionada de los géneros Hansenula, Candida, Saccharomyces, Ascomycetos, Ficomycetos, y mezclas de los mismos.

4.- Un método según la reivindicación 1, en el que la concentración de la fase líquida después de la fermentación es efectuada por medio de la separación de la masa de células de levadura acumuladas en la fase líquida.

5.- Un método según la reivindicación 1, en el que la concentración de la fase líquida después de la fermentación es efectuada por medio de la evaporación del contenido de agua de la fase líquida bajo vacío.

6.- Un método según la reivindicación 1, en el que la fermentación aerobia de la fase líquida es efectuada en dos operaciones, empleando el mismo o diferente microorganismo.

7.- Un método mejorado para preparar extracto de plantas verdes sustancialmente exento de fibras, de alto valor biológico y en una forma desprovista de materias tóxicas.

Handwritten scribbles and a date: 27.9.70

382347

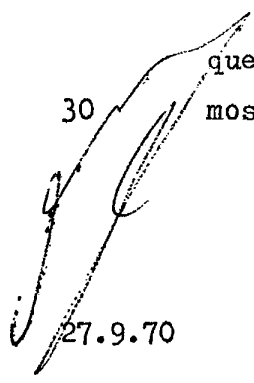


29

cas triturando material de planta verde que no ha alcanzado aún el estado generativo, prensando el material de planta triturado para extraer un líquido del mismo, separando el líquido de la torta prensada, humectando la torta prensada con agua, prensando de nuevo la torta prensada para separar más líquido, caracterizado por añadir un antioxidante al líquido y coagular la fracción de proteína verdadera del mismo, separar la fracción de proteína coagulada de la fase líquida que contiene fuentes de nitrógeno que están sustancialmente exentas de proteína verdadera, lavar el precipitado coagulado con agua y ácido diluido, reunir de nuevo la fase líquida con los líquidos de lavado, inocular la fase líquida re combinada con un microorganismo capaz de utilizar fuentes de nitrógeno en forma de nitrato y amoníaco, someter la fase líquida inoculada a una fermentación aerobia, y airearla hasta que están sustancialmente agotadas las fuentes de nitrógeno contenidas en la misma, añadir fuentes de nitrógeno a la fase líquida en forma de amoníaco o sales de amonio, someter la fase líquida a una fermentación repetida hasta que sus fuentes de energía están sustancialmente agotadas, separar la masa de células de levadura obtenida del líquido, y recombinarlo, después de un tratamiento por calor, con la fracción de proteína verdadera coagulada, y secarlo.

8.- Un método según la reivindicación 7, en el que la masa de células de levadura es separada antes de la adición de fuentes exteriores de nitrógeno.

9.- Un método según la reivindicación 7, en el que como inoculación se emplean uno o varios microorganismos capaces de utilizar fuentes de nitrógeno en forma de

30  
  
 27.9.70

382347

29 SEP 1970

amoníaco y nitrato.

10.- Un método mejorado para preparar extracto de plantas verdes sustancialmente exento de fibras, de alto valor biológico, en forma desprovista de materias tóxicas.

5

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

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

29 SEP. 1970

Madrid,

P.A.

Alberto de Elzaburu  
Por Poder

382347

27/9.70  
AMC/