

PROCESO BIOTECNOLOGICO PARA LA OBTENCIÓN DE RECURTIENTE
PROTEÍNIC-VEGETAL NATURAL HIDROLIZADO, A PARTIR DE LOS RESIDUOS
DE CUERO AL VEGETAL QUE SE GENERAN EN EMPRESAS PROCESADORAS
DE PIEL

5

DESCRIPCIÓN

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con un nuevo proceso biotecnológico para la
obtención de recurtiente proteínico-vegetal hidrolizado, la cual puede ser un insumo
10 adecuado en el proceso de la recurtición de cueros curtidos al vegetal y de cueros
curtidos al cromo (wet blue). Se utilizan como materia prima los residuos de vegetal
generados en empresas procesadoras de piel. Los residuos se someten a un
proceso de molienda para convertirlos en polvo y posteriormente son tratados con
agua para su correcta homogenización, seguido de un proceso de hidrolizado
15 utilizando una combinación de enzima proteasa alcalina e hidróxido de sodio en
determinadas condiciones de tiempo, pH y temperatura, dando lugar a un producto
recurtiente proteínico-vegetal hidrolizado, el cual puede ser utilizado de manera
directa o concentrado mediante un sistema de secado.

20 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En la industria curtidora se generan altos contenidos de residuos a lo largo de su
proceso productivo, mismos que generan problemas ambientales y de confinamiento.
Existe una amplia variedad de residuos tales como polvo de vegetal y recortes de
cuero curtidos al vegetal provenientes de los procesos de la pulida y desorille de las

pieles, en donde se estima que por cada 100 kilogramos de piel procesada se obtienen alrededor de 8 kilogramos de estos residuos, por lo que en base a la producción de cuero a nivel nacional, diariamente se disponen o mandan al drenaje aproximadamente cuarenta toneladas de estos residuos.

5

Es por ello que en los últimos años se ha incrementado la búsqueda de tecnologías sobre los residuos provenientes del curtido de pieles, en ocasiones preocupados por el factor contaminación, otras por los costos de manejo-disposición y algunos más pensando en valorizarlos. Se tienen residuos que inevitablemente deben ser
10 dispuestos y sobre los que debe actuar la naturaleza para reintegrarlos, sin embargo vistos con otra óptica y a la luz del desarrollo tecnológico es posible desarrollar alternativas viables para dar a este tipo de residuos un valor agregado para su valorización, entre ellos se tienen los residuos de polvo de vegetal de la pulida y desorille del recortado de la suela y silleros curtidos al vegetal.

15

Entre las alternativas de uso de este tipo de residuos se tienen diversas aplicaciones para el caso de la pedacera de cuero al vegetal, se pueden elaborar tacones para calzado de dama y para el polvo que se obtiene de la pulida del cuero al vegetal se utilizan para la elaboración de plantillas o materiales laminados de conglomerado.

20

Otros pueden tener aplicaciones cuando los residuos provenientes de la pedacera del proceso de curtido al vegetal son tratados por procesos de hidrólisis, los cuales pueden ser físico, químico-enzimático o químico. Una vez hidrollizados los residuos

son un material que tiene potencial económico dependiendo del uso, ya sea como recurtientes para cueros curtidos al cromo o al vegetal, recubrimientos técnicos, absorbedor o sustituto parcial de productos vegetales comerciales, entre otros. A nivel mundial se tienen estudios relacionados principalmente con el proceso de tratamiento de residuos de raspa y pedacera curtidos al cromo.

Se encontró que entre las tecnologías más convenientes se tienen la estudiada por María J. Ferreira (2013) en donde presenta un proceso innovador de hidrólisis alcalina con diferentes concentraciones de hidróxido de sodio, tomando en cuenta factores importantes de proceso como son la temperatura y tiempo, aunque el tipo de residuos proviene de la raspa la cual contiene proteínas y cromo, sin embargo puede ser considerado el proceso ya que la tecnología permite la separación proteínica y del cromo. La tecnología desarrollada por Sastru, et al (XXV IULTCS Congress, 1999) que corresponde a un estudio realizado sobre procesos de tratamiento enzimático de residuos de tenería. Carmen Gaidau, et al (REV. CHIM. București 60, Nr 5.2009) presenta tecnologías de innovación para la recuperación de proteínas a diferentes tipos de residuos del cuero mediante procesos de hidrolizado.

Theves, Ismael (Revista do curo, 2009) realiza la extracción de raspa y polvo de cueros al cromo para la obtención de un recurtiente con aplicaciones en los procesos de curtido.

Como podemos observar la mayor parte de los tecnologías están enfocadas a un proceso químico enzimático de los residuos de cuero que en su mayoría son cromados, pero mediante estos sistemas innovadores se hidrolizan las proteínas para su extracción y separación del cromo. Se consideró conveniente evaluar las tecnologías y adecuarlas al tratamiento de los residuos de curtido al vegetal para el hidrolizado de las proteínas y separación de taninos o curtientes vegetales que se tienen en los residuos mencionados, en donde se estarían considerando variables importantes de proceso como son el tipo de enzima, concentración de hidróxido de sodio, temperatura, tiempo y flota a utilizar.

10

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a la obtención de un nuevo proceso que permita obtener un hidrolizado proteínico-vegetal natural, el cual puede ser un insumo adecuado en los procesos de recurtición al vegetal y recurtición al cromo en cueros curtidos al vegetal y al cromo (wet blue), utilizando como materia prima los residuos obtenidos de la pedacera proveniente del proceso de curtido al vegetal generado en empresas procesadoras de piel.

La capacidad y cantidad de producto estará en función de la infraestructura de la planta productora, es decir de las capacidades del molino y del reactor/digestor para procesar determinados kilogramos de residuos de recorte o pedacera de vegetal, tomando como referencia el peso total de este residuo. Las condiciones de operación

20

particulares del proceso de molienda seguido incorporó un molino con capacidad de 30-50 kg/hr.

La hidrólisis del polvo de vegetal obtenido de los residuos de pedacera se realizó en el reactor/digestor que opera a las siguientes condiciones; temperatura entre 55°C – 90°C, pH entre 7 – 12, el agitador helicoidal del interior del reactor gira entre 120 – 150 revoluciones por minuto.

La materia prima utilizada son los recortes o pedacera obtenida en los procesos del curtido al vegetal generados como desecho de empresas procesadoras de piel, las cuales presentan las siguientes características: 2.6% grasas, 42.5% de proteínas, 11.8% humedad, 5.3% de cenizas totales, 17.5% materia orgánica y pH de 3.6.

La combinación de la enzima proteasa alcalina e hidróxido de sodio favorece la hidrólisis de los residuos de los recortes de cuero curtidos al vegetal una vez que pasan por el proceso de molienda, en donde la hidrólisis puede variar de acuerdo a las condiciones del proceso: tiempo, temperatura, pH y % de enzima utilizada en el proceso químico y enzimático realizado en relación al peso total de los residuos de los recortes de cuero curtidos al vegetal, una vez que pasan por un proceso de molienda. El % de uso sugerido para la enzima proteasa alcalina es de 1.0 – 2.0 %. El intervalo de concentración en peso sugerido para el hidróxido de sodio es de 10 – 15 %.

Así, la descripción del proceso a seguir para la hidrólisis de los residuos en forma de polvo para obtener el recurtiente proteínico-vegetal natural es la siguiente:

1. Molienda de los diferentes residuos de recortes o pedaceras de cueros
5 curtidos al vegetal.

2. Pesado de los residuos de vegetal una vez que se encuentran en forma de
 polvo. El total del peso de los residuos de vegetal se utiliza para determinar la
 cantidad de productos químicos en relación al % de uso de estos en el
10 proceso de hidrolizado con hidróxido de sodio.

3. Humectación Inicial. La humectación del residuo de polvo de vegetal u
 homogenización del residuo, es una condición del proceso para que favorezca
 la dispersión del químico utilizado (hidróxido de sodio) en el reactor-digestor.
15 La homogenización del residuo se realiza utilizando de 300 a 400 % de agua,
 ajustando a una temperatura de entre 55 y 60°, durante un tiempo de 30 a 45
 minutos, verificando que en su totalidad el polvo del residuo a procesar, se
 encuentre adecuadamente homogenizado.
20

4. Hidrolizado con agentes químicos. Se prepara una solución de hidróxido de
 sodio (1:1) con agua normal y después 15% en peso se va adicionando
 lentamente, por el dosificador del equipo, durante un tiempo de 10 mín y

enseguida se deja el proceso por un tiempo de 2 a 2 y media horas continuas.

Verificar que el pH se encuentre entre 11-11.5

5. Hidrolisis enzimática total de los residuos de vegetal en el reactor/digestor. En esta etapa del proceso se tiene como finalidad complementar la degradación de los residuos de vegetal, rompiendo la proteína en partes más pequeñas, pasando a péptidos, y de ellos a aminoácidos. Se adiciona 2% de enzima proteasa alcalina en base al peso del residuo, con un tiempo de proceso de entre 5 y 8 horas en función del residuo presente.
6. Inactivación de la enzima. Terminada la hidrolisis se incrementa la temperatura a 90°C durante 15 minutos para la inactivación de la enzima.
7. Recolección del producto. La solución de hidrolisis obtenida se deposita en un recipiente, usualmente de plástico, para evitar contaminación por metales de otros posibles recipientes y se deja en reposo hasta que alcance la temperatura ambiente. Conforme se enfría se va sedimentando. Esto requiere de entre 6 a 12 horas.
8. Filtrado y obtención del recurtiente. La solución de hidrolisis se filtra por decantación para obtener el hidrolizado del recurtiente proteínico-vegetal natural separando los residuos sólidos no hidrolizados de éste.

Para mejor ilustrar el proceso realizó un muestreo de la solución obtenida cuyos valores se muestran en la Tabla 1. Estos son los valores de la solución de la hidrolisis obtenida con la combinación de enzima proteasa alcalina e hidróxido de sodio. Se analizó el % de humedad, % de cenizas totales, % proteínas, % de grasas con las cuales se determinó su % de materia activa (Proteínas + taninos) así como su pH.

Método empleado	Análisis o prueba	Unidades	Resultado
NMX-A-225-1982 (Modificado)	Humedad	%	73.4
NMX-A-228-1982 (Modificado)	Cenizas totales	%	5.6
NMX-AA-231-1982 Modificado	Proteínas	%	6.2
NMX-AA-221-1982 Modificado	Grasas	%	0.2
---	Materia activa (Taninos+proteínas)	%	20.8
NMX-AA-229-1982 Modificado	pH	---	10.3

Tabla 1: Resultados de análisis de la solución de hidrolisis del recurso proteínico-vegetal, en el cual se obtiene un 20.8 % de materia activa (taninos + proteínas), pH de 10.3 6.2 % de proteínas y 5.6% cenizas totales.

Tras varias corridas del procesos, se pudo constatar que las condiciones determinadas como óptimas para el mismo fueron: homogenización con 300 % de agua ajustando a una temperatura entre 55°C – 60°C; tiempo de 30 mín. y enseguida adición del 15% de hidróxido de sodio con un tiempo continuo de 2 horas y posteriormente adición del 2% de enzima proteasa alcalina, con un tiempo de 5 horas continuas.

5

10

15

20

REIVINDICACIONES

Una vez descrito la invención como antecede, se reclama como propiedad lo contenido en las siguientes reivindicaciones:

- 5 1.- Un nuevo proceso de hidrolizado de los residuos de recorte o pedacera de cuero curtido al vegetal que comprende las etapas de: a) selección de materia prima; b) molienda de los residuos de vegetal; c) homogenización de residuo; d) hidrólisis química; e) hidrólisis enzimática; f) inactivación de la enzima; g) recolección de producto; h) sedimentación; i) separación.
- 10 2.- El proceso de hidrolizado reivindicado en 1, en donde además en la homogenización del residuo se adicionan de 300 a 400 % de agua ajustada a una temperatura de entre 55°C – 60°C durante un tiempo de 30 a 45 minutos de proceso
- 15 3.- El proceso de hidrolizado reivindicado en 1, en donde además la hidrólisis química se realiza añadiendo 15 % de una solución de hidróxido de sodio (1:1) con adición lenta durante un tiempo de dosificación de 10 mín seguida de un tiempo de operación de 2ª 2y media horas continuas, verificando que el pH se encuentre entre 11-11.5
- 20 4.- El proceso de hidrolizado reivindicado en 1, en donde además la hidrólisis enzimática conlleva adicionar 2 % de enzima proteasa alcalina en base al peso del

residuo, con un tiempo de proceso de entre 5 y 8 horas, en función del residuo presente.

5.- El proceso de hidrolizado reivindicado en 1, en donde además la inactivación de la enzima se realiza incrementando la temperatura a 90°C y a partir de ese punto, considerar, 15 minutos de proceso.

6.- El proceso de hidrolizado reivindicado en 1, en donde además la recolección del producto recurtiente proteínico vegetal natural se realiza en recipiente de plástico evitando contaminación por metales de otros posibles recipientes.

7.- El proceso de hidrolizado reivindicado en 1, en donde además la sedimentación del producto recurtiente proteínico vegetal se realiza dejando en reposo el mismo por el tiempo necesario para que enfríe alcanzando la temperatura ambiente, usualmente de entre 6 a 12 horas.

8.- El proceso de hidrolizado reivindicado en 1, en donde además la separación final del hidrolizado se realiza por decantación.

RESUMEN

Se ha desarrollado un nuevo proceso biotecnológico de hidrolisis para obtener un
recurtiente proteínico-vegetal natural hidrolizado, el cual puede usarse como insumo
5 en procesos de recurtición al vegetal en sillero y recurtición al vegetal en cueros
curtidos al cromo (wet blue). Se utilizan como materia prima recortes o pedacera de
cuero curtida al vegetal, generados como desechos de procesadoras de piel, los
cuales son previamente molidos para la obtención de polvo de cuero al vegetal para
su posterior tratamiento químico-enzimático. Este tratamiento conlleva utilizar una
10 combinación de enzima proteasa alcalina e hidróxido de sodio en determinadas
condiciones de tiempo, pH y temperatura. Se separa finalmente por decantación de
los residuos de cuero no hidrolizados el recurtiente proteínico-vegetal natural.