



LIFE TANNINS PROJECT

PREVENTING EXPLOITATION OF FORESTS BY OBTAINING TANNIN EXTRACT FROM GRAPE PIPS THROUGH RECOVERY OF A WASTE PRODUCT OF THE WINE INDUSTRY



Layman's report



Gobierno de La Rioja

Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial



sarco



La Alcoholar de La Rioja, Ebro y Duero, S.A.



CURTIDOS LANCINA S.A.

FABRICA DE CURTIDOS AL VEGETAL
C/Paradis, 3 - Apartado 75
Tel. 34-938031465 - Fax 34-938050092
E-mail: lancina@lancina.com
08700 IGUALADA (Barcelona) - ESPAÑA
N.I.F. A-38460734

Resumen del proyecto y objetivos

El proyecto tiene como objetivo evitar o minimizar la tala de árboles de algunas especies, tales como quebracho y castaño, utilizados en la obtención de extractos para la industria del cuero, con la sustitución por extractos tánicos obtenidos a partir del residuo vinícola.

El proyecto pretende la demostración de la viabilidad industrial de la sustitución de los extractos vegetales en cuanto a la calidad del cuero obtenido utilizando el nuevo extracto de “uva”, evitando así la deforestación de determinadas especies y demostrando el positivo impacto ambiental de esta sustitución.

Las ventajas del proyecto de demostración pueden resumirse como sigue:

- reducción en la tala de árboles de diversas especies
- máxima valorización de un subproducto de la industria del vino
- reducción del elevado consumo de energía necesario para la concentración del tanino vegetal
- reducción del transporte de países lejanos, porque se dispondría de una fuente de suministro más cercana

Las condiciones ambientales de los trabajadores también se mejorarían, por la eliminación de la formación de polvo en las tenerías al reemplazarse un producto en polvo por otro en estado líquido

Los participantes en el proyecto incluyen dos alcoholeras: La Alcoholera de La Rioja, Ebro y Duero, S.A. (España) y Villapana, S.P.A. (Italia); una empresa comercial de productos químicos especializada en extractos para la industria del curtido: Comercial Godó, S.L. (España); dos tenerías que abarcan la práctica totalidad de artículos de piel de curtición vegetal en España: Curtidos Lancina, S.A. (cuero bovino), Sociedad Aragonesa de Curtición de ovinos, S.A. (SARCO) (cuero ovino); un Centro Tecnológico del Curtido: AIICA (España); y la Dirección General de Calidad Ambiental: Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno de La Rioja.

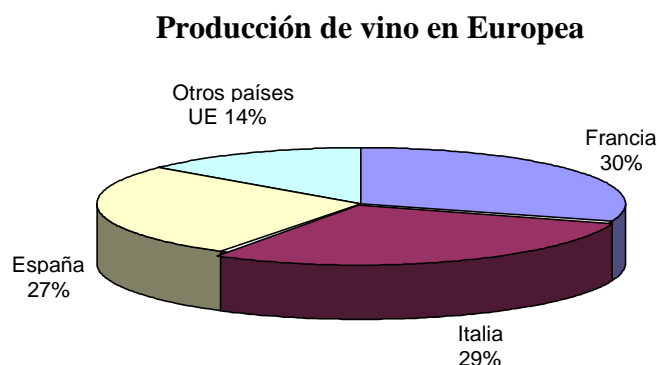
El proyecto empezó con la caracterización de residuos de diferentes procedencias con el objetivo de probar diferentes contenidos tánicos según el tipo de uva, seguido por ensayos a escala piloto con la fracción seleccionada y la validación industrial del proceso completo. Para ello, fue necesario el diseño y construcción de un prototipo para obtener suficiente cantidad de extracto tánico de “uva” para ser aplicado a escala industrial en las dos tenerías participantes en el proyecto y validar la calidad del cuero obtenido. Los residuos generados con el nuevo proceso fueron analizados para estudiar las posibles aplicaciones del subproducto obtenido.

El proceso desarrollado en el proyecto es respetuoso con el medio ambiente porque reduce la deforestación a la vez que minimiza el grano de uva residual para obtener un producto de mayor valorización.

Técnicas, metodología y resultados

Europa representa el 66% de la producción del vino a nivel mundial.

Para conocer la disponibilidad geográfica del residuo vinícola y la viabilidad económica del proyecto de demostración se realizó un mapa de la producción del vino. Los países europeos productores de vino más importantes son Francia, Italia y España.



En el proceso de la elaboración del vino se obtienen los siguientes subproductos: vino, orujo y lías. El orujo contiene raspa, piel y pepita.

Uva	Cantidad
Vino	70-72%
Orujo	10-12%
Lías	3-4%
Materias volátiles	17-12%

La pepita fue la fracción óptima seleccionada por su contenido tánico, con valores entre el 6 y 16 % .

Composición pepita de uva

Pepita de uva	Contenido
Aceite	14-20%
No taninos	6-16%
Taninos	8-14%
Insolubles (fibras)	72-50%

Por cada 100 Kg de uva vendimiada se obtiene entre 1.22 y 2.18 Kg de harina de pepita desengrasada.

Extracción del aceite

Para poder solubilizar los taninos en medio acuoso, el aceite fue previamente extraído de las pepitas trituradas con hexano.

El aceite extraído fue caracterizado por Cromatografía de Capa Fina y por Cromatografía de Gases, y obteniéndose que está compuesto por: aceites minerales, cédidos, esteres metílicos, triglicéridos y ácidos grasos, principalmente compuestos insaturados.

Ácidos grasos	Contenido
Compuestos saturados	34%
Compuestos insaturados	57%

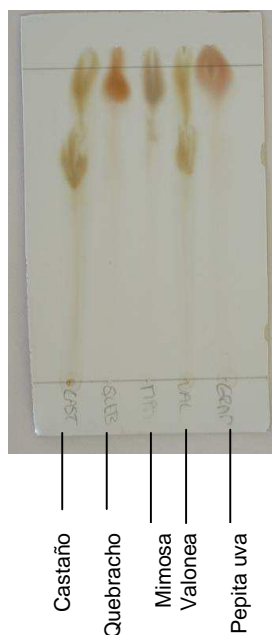
Las características del aceite de pepita fueron validadas para alimentación humana. Actualmente, las pepitas de uva pueden ser enviadas las compañías extractoras de aceite.

El aceite de pepita de uva también fue validado en el sector curtidos, como alternativa al aceite crudo añadido en el proceso de engrase del cuero bovino vegetal.

Extracción de taninos

Debido a que los taninos de la pepita de uva son insolubles en agua fría o caliente, la pepita triturada y desengrasada es tratada con metabisulfito sódico en medio acuoso, aplicando presión y temperatura en autoclave, para introducir grupos sulfónicos e incrementar su solubilidad.

El contenido de taninos fue analizado por el método de filtro en el que la solución de tanino atraviesa una campana que contiene polvo de piel absorbente estandarizado.



Se caracterizaron las propiedades de los taninos de la pepita de uva en comparación con extractos vegetales comerciales por cromatografía, y se obtuvo un comportamiento parecido al del quebracho.

El tipo de tanino estructural fue determinado por la reacción tánica con ácido clorhídrico y formaldehído. Los taninos condensados (catequínicos) no se descomponen por los ácidos a diferencia de los taninos hidrolizables (taninos pirogálicos). Los taninos de la pepita de uva contienen una mezcla de ambos tipos estructurales.

Las condiciones del proceso de extracción del aceite y de la extracción de taninos fueron optimizadas a escala laboratorio para obtener extracto tánico para los ensayos de curtición en planta piloto.

Extracción de taninos a pequeña escala

Para el escalado del proceso, se diseñó y construyó un pequeño equipo de extracción para estudiar el proceso de extracción con aplicación de presión de vapor. El proceso de extracción de taninos fue validado en este equipo que demostró la viabilidad de escalar el proceso de extracción al prototipo de demostración con el objetivo de obtener suficiente cantidad de producto para los ensayos industriales de curtición.



Extracción de taninos a escala semiindustrial

El prototipo diseñado y construido está compuesto de 3 plantas:

- Planta de extracción de taninos
- Planta de concentración de taninos, que incluye
 - Sección de ultrafiltración
 - Sección de nanofiltración
- Planta de tratamiento de aguas residuales



Planta de extracción de taninos



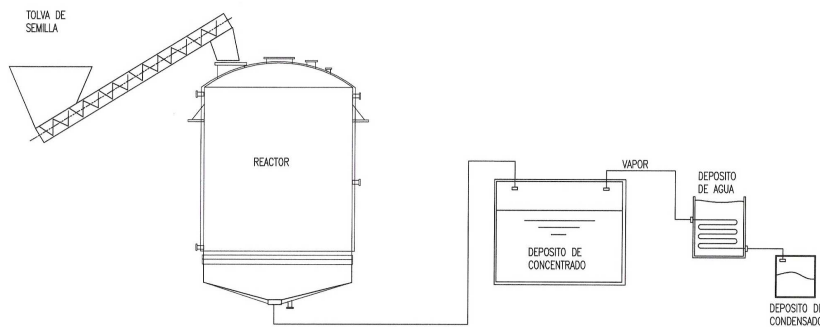
Planta de concentración de taninos

Protocolo de extracción de taninos

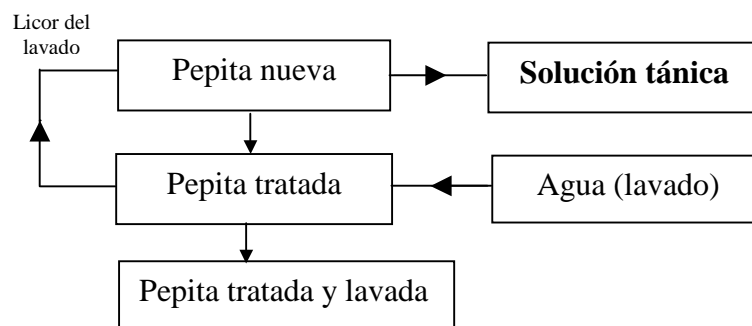


Planta de tratamiento de aguas residuales

La extracción de la pepita triturada y desengrasada, se realiza en medio acuoso en el extractor, utilizando el metabisulfito sódico como solubilizante de los taninos y aplicando presión y temperatura para facilitar la reacción de sulfitación de las moléculas tánicas. En las condiciones que se realiza la extracción se solubiliza un 11.4% de materia de la pepita de uva.



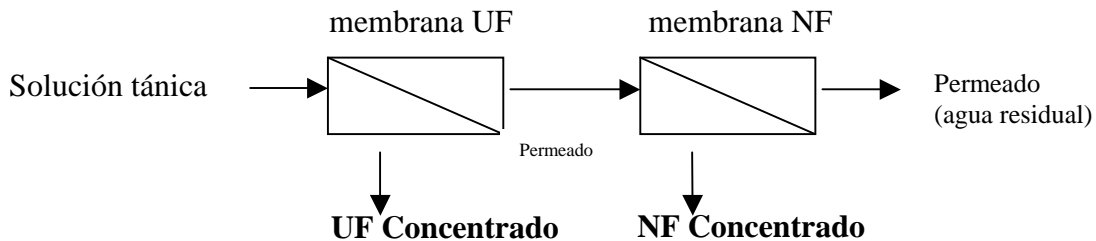
La pepita que ha sufrido el proceso de extracción, aún en el interior del autoclave, se lava con agua para reducir su contenido tánico. El licor obtenido se guarda para la siguiente extracción de pepita nueva.



La pepita tratada y lavada, que contiene un 60% de humedad, es prensada para recoger mayor cantidad de agua del lavado.

Protocolo de concentración de taninos

Una vez reposada la solución tánica, se pasa la solución a través de la membrana de ultrafiltración para obtener una solución concentrada, concentrado UF, y un permeado, que es de color marrón claro porque contiene algunos taninos. Este permeado atraviesa las membranas de nanofiltración para obtener una solución concentrada, concentrado NF, y un permeado que es agua residual.



Así, se obtienen dos productos en el prototipo: el concentrado UF y el concentrado NF. Los productos se conservan bien con el biocida 2-(tiocianometiltio)benzotiazol (TCMTB). A pesar de trabajar la planta hasta la máxima presión permisible de las membranas se obtuvieron valores bajos de concentración, del 14% de materia seca en el producto UF, y del 20% en el producto NF.

Producto	Contenido materia seca
Producto de la Ultrafiltración	14%
Producto de la Nanofiltración	20%

Gestión de los residuos restante del nuevo proceso

En el nuevo proceso de obtención de extractos tánicos a partir de la pepita de uva se generan dos residuos: el residuo sólido húmedo, que es la pepita tratada, y el agua residual extraída del proceso de concentración por membranas (permeado).



Pepita de uva tratada:

- ✓ Compostaje
La pepita tratada es altamente biodegradable y tiene aplicación como material para compostar
- ✓ Carbón activo
El residuo fue validado para la producción de carbón activo obteniéndose buenas propiedades adsorbentes.

Agua residual:

El agua extraída del proceso de concentración del tanino es tratada biológicamente en condiciones aeróbicas.

Aplicaciones industriales

Los ensayos preliminares de curtición de piel se realizaron en una planta piloto en AIICA para evaluar el extracto tánico.

Posteriormente, las tenerías participantes, Curtidos Lancina y SARCO, ensayaron los extractos de pepita de uva a escala industrial en condiciones comparativas con el proceso habitual de curtición con extractos vegetales. El producto UF fue utilizado para curtir cuero vacuno y obtener cuero para suela, y el producto NF para curtir cuero ovino y obtener cuero para forro.



Color

- ✓ El color del cuero obtenido con el producto NF es parecido al cuero producido con extractos comerciales
- ✓ El producto UF proporciona cuero marrón oscuro. Consecuentemente, la viabilidad técnica del producto UF está limitada a la producción de cuero para suela de color oscuro.

El cuero obtenido fue analizado mediante análisis físico-químicos estandarizados y comparado con la producción habitual de la tenería con extractos comerciales, probándose que el cuero obtenido a escala industrial era comparable con la producción estándar. Entre las características físicas del cuero obtenido, destaca su mayor solidez a la luz.

Otras aplicaciones de los taninos de la pepita de uva

Además de las propiedades curtientes de los taninos de la pepita de uva, se pueden encontrar otras aplicaciones en otras industrias:

- ✓ sector de la madera: como tintura de madera
- ✓ sector vinícola: como aditivo al vino, para estabilizar el color y para incrementar las propiedades astringentes.

Valoración del impacto medio ambiental del proyecto

Las ventajas medioambientales del proceso de obtención de taninos son las siguientes:

- ✓ La deforestación es el principal problema que podría ser reducido utilizando la pepita de uva como fuente renovable para la obtención de extractos tánicos para la industria del cuero. Así, una empresa fabricante de extractos con capacidad de tratamiento de 22830 toneladas anuales de harina de pepita, podría obtener 2625 toneladas de extracto tánico de pepita de uva al año (suministrado en forma de producto líquido al 35% de concentración). La sustitución de los extractos comerciales por esta cantidad de extracto tánico de pepita de uva evitaría la tala de unos 551.250 árboles aproximadamente al año entre las especies más comúnmente utilizadas, que son quebracho, mimosa y castaño.
- ✓ La reducción del residuo vinícola y su valorización como materia prima es un beneficio medioambiental. Por cada 100 kg de uva vendimiada se obtiene entre 1.22 y 2.18 kg de harina de pepita desengrasada. Como los taninos se extraen de esta harina, la cantidad de materia prima en Europa podría representar entre 287 y 514 millones de kilos de harina de pepita anuales.
- ✓ Máxima valorización de un subproducto poco valorizado que actualmente se emplea en usos de compostaje y generación de energía
- ✓ Reducción del coste logístico, porque se dispondría de extracto vegetal disponible localmente, lo que evitaría fuentes lejanas.
- ✓ Mejora en la salud laboral por la reducción de la formación de polvo en el lugar de trabajo en la industria del curtido, al reemplazar un producto en polvo por otro líquido.

Evaluación coste-beneficio de los resultados

El método de concentración por membranas no fue el más apropiado para los taninos de la pepita de uva por los bajos niveles de materia seca conseguidos, 14% (producto UF) - 20% (producto NF). Las soluciones diluidas requieren mayor cantidad de biocida y, por otro lado, suponen un importante coste de transporte a las tenerías.

La evaluación económica del proceso de obtención de taninos a escala industrial demostró que el sistema de extracción realizado en el proyecto y completado con el sistema de concentración de evaporación por triple efecto, permitiría obtener una solución de taninos al 35% de concentración en materia seca de precio alrededor de 450 euros la tonelada, competitivo con los taninos comerciales que se utilizan actualmente.

Transferibilidad de los resultados del proyecto

La actividad de obtención de taninos a partir del residuo vinícola (pepita de uva) puede ser desarrollada en cualquier área donde se localicen bodegas próximas a las empresas destiladoras de alcohol y compañías extractoras de aceite. Los países europeos productores de vino más importantes son Francia (30%), Italia (29%) y España (27%). Por lo tanto, a escala industrial sería razonable la recogida del residuo vinícola en estos países.

Se espera alto potencial de replicabilidad del proceso de extracción de taninos del proyecto a escala industrial pero no para el sistema de concentración de membranas. No obstante, la alternativa propuesta, que es la evaporación por triple efecto, es el sistema de concentración que utilizan actualmente las pocas empresas productoras de extracto tánicos que existen en el mundo (castaño, mimosa, quebracho) para concentrar la solución extractiva de tanino y que posteriormente atomizan para obtener el producto en polvo. Para la transferibilidad del proceso sería necesario la validación industrial del extracto de pepita de uva concentrado por evaporación de triple efecto. En principio, no se esperan diferencias importantes en la calidad del cuero porque la solución al 35% estaría compuesta por el total de los taninos extraídos de la pepita, por lo que el color del cuero resultante sería de tonalidad intermedia, entre el marrón oscuro y el claro.