

PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE ANTIOXIDANTES Y PIGMENTOS NATURALES A PARTIR DE HOJAS DE OLIVO



CONTACT DETAILS:

Relaciones con la Empresa
Oficina de Transferencia de
Resultados de la Investigación-OTRI
Universidad de Alicante
Tel.: +34 96 590 99 59
Email: areaempresas@ua.es
<http://innoua.ua.es>

ABSTRACT

El grupo de investigación "*Química (bio)Analítica y Circular*" (bioCir) de la Universidad de Alicante ha desarrollado un procedimiento de valorización integral de hojas de olivo (*Olea europaea* L.) basado en un esquema de extracción secuencial en cascada asistida por ultrasonidos. El proceso permite obtener, a partir de una única biomasa residual, dos fracciones bioactivas diferenciadas: un extracto enriquecido en compuestos fenólicos antioxidantes y un extracto rico en pigmentos clorofílicos.

El elemento diferencial del procedimiento reside en que el residuo sólido de la primera extracción no es descartado, sino reincorporado como sustrato para la segunda etapa, aprovechando las modificaciones estructurales inducidas en la matriz vegetal para incrementar la eficiencia de recuperación de los pigmentos. Este enfoque de biorrefinería en cascada maximiza el rendimiento por kilogramo de biomasa procesada, minimiza la generación de residuos y es escalable con equipos ya disponibles en el sector oleícola.

La tecnología, protegida mediante solicitud de patente nacional se encuentra desarrollada a escala de laboratorio. Los extractos obtenidos presentan aplicabilidad en los sectores de alimentación funcional, nutracéutica, cosmética y envasado activo. Se buscan empresas interesadas en su explotación comercial.

ADVANTAGES AND INNOVATIVE ASPECTS

VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA

Las principales ventajas del procedimiento desarrollado son las siguientes:

Ventajas intrínsecas de la tecnología

- **Maximización del rendimiento por unidad de biomasa:** La reutilización del residuo sólido como sustrato para la segunda etapa incrementa significativamente la cantidad de compuestos bioactivos obtenidos por kilogramo de materia prima procesada.
- **Sinergia entre etapas de extracción:** La primera extracción condiciona favorablemente la estructura de la matriz vegetal, mejorando la eficiencia de recuperación de pigmentos clorofílicos en la etapa posterior.
- **Reducción de tiempos operativos y consumo de disolventes:** La asistencia por ultrasonidos acorta significativamente los ciclos de producción y minimiza el volumen de disolventes requeridos frente a métodos convencionales como la maceración o la extracción Soxhlet.
- **Preservación de la calidad de los extractos:** Las condiciones de operación del proceso reducen el riesgo de degradación térmica de los compuestos bioactivos más sensibles, garantizando la integridad de los productos obtenidos.
- **Alta reproducibilidad:** La optimización experimental sistemática del proceso asegura resultados consistentes en la calidad de los extractos, requisito crítico para su integración en formulaciones industriales.

Ventajas medioambientales y de sostenibilidad

- **Minimización de residuos sólidos:** La valorización integral de la biomasa reduce drásticamente la generación de desechos finales,

contribuyendo a una gestión más eficiente y responsable de los subproductos agrícolas.

- **Alineación con la economía circular y la sostenibilidad:** El proceso se enmarca en los principios de química verde y responde a los objetivos estratégicos de la Agenda 2030, facilitando el cumplimiento de marcos normativos de sostenibilidad vigentes.
- **Escalabilidad industrial inmediata:** El diseño del proceso es compatible con equipos y tecnologías de ultrasonidos ya disponibles en el sector oleícola, sin requerir inversiones en infraestructura altamente especializada.

Ventajas comerciales y de mercado

- **Diversificación de la cartera de productos:** El proceso permite obtener simultáneamente extractos antioxidantes y pigmentos naturales, ampliando las líneas de ingredientes comercializables en sectores como la alimentación funcional, la cosmética y la nutracéutica.
- **Reducción de costes operativos:** La transformación del residuo agrícola en nuevas corrientes de valor disminuye los gastos asociados a su eliminación y optimiza la rentabilidad global de la cadena de suministro.
- **Posicionamiento en mercados de alta demanda:** La capacidad de suministrar ingredientes naturales bioactivos de etiqueta limpia refuerza la competitividad de la empresa en mercados con creciente presión regulatoria sobre aditivos sintéticos.
- **Conversión de un pasivo ambiental en activo económico:** Al transformar un residuo agrícola masivo y de gestión problemática en fuente de productos de alto valor añadido, la tecnología convierte un desafío operativo en una ventaja estratégica sostenible.

ASPECTOS INNOVADORES DE LA TECNOLOGÍA

El principal aspecto innovador de este procedimiento es que introduce, por primera vez, un esquema de extracción secuencial en cascada aplicado a hojas de olivo que integra, dentro de un mismo proceso, la recuperación de compuestos fenólicos y la posterior extracción de pigmentos clorofílicos a partir del residuo sólido resultante de la primera etapa.

A diferencia de los métodos y patentes existentes, que conciben el residuo sólido post-extracción como un desecho final, este procedimiento lo reincorpora como sustrato activo para una segunda etapa de valorización, redefiniendo conceptualmente su papel dentro del proceso.

El procedimiento incorpora el principio de que la primera extracción no actúa únicamente como etapa de recuperación de fenoles, sino que modifica estructuralmente la matriz vegetal de forma que incrementa la accesibilidad de los pigmentos clorofílicos en la etapa posterior. Esta interacción entre etapas constituye un elemento técnico diferencial no descrito en el estado de la técnica.

MARKET APPLICATIONS

Los extractos obtenidos mediante este procedimiento presentan aplicabilidad en diversos sectores industriales, determinada por la naturaleza y las propiedades funcionales de cada fracción bioactiva.

El **extracto enriquecido en compuestos fenólicos antioxidantes** encuentra aplicación principalmente en los siguientes sectores:

- **Alimentación funcional y tecnología alimentaria:** como ingrediente antioxidante natural para la formulación de alimentos funcionales, conservantes de origen vegetal o agentes protectores frente a la oxidación lipídica en productos procesados.
- **Nutracéutica y suplementación:** como materia prima para el desarrollo de suplementos alimenticios y productos nutracéuticos con actividad antioxidante y potencial efecto sobre la salud.
- **Cosmética y dermofarmacia:** como activo funcional en formulaciones cosméticas y dermatológicas orientadas a la protección frente al estrés oxidativo cutáneo.
- **Materiales de envasado activo:** como aditivo funcional en el desarrollo de materiales de envase con propiedades antioxidantes para la conservación de alimentos.

El **extracto rico en pigmentos clorofílicos** presenta aplicabilidad en los siguientes ámbitos:

- **Industria alimentaria:** como colorante natural de origen vegetal en sustitución de aditivos sintéticos, en un contexto de creciente restricción regulatoria sobre estos últimos.
- **Cosmética:** como pigmento funcional natural en formulaciones de maquillaje, cuidado de la piel y productos capilares.
- **Nutracéutica y suplementación:** como ingrediente funcional con propiedades antioxidantes complementarias a las de los compuestos fenólicos.
- **Agricultura:** como componente en la formulación de bioestimulantes y fertilizantes foliares de base orgánica, dada la relación estructural de las clorofilas con procesos fisiológicos vegetales.

COLLABORATION SOUGHT

El grupo de investigación bioCir de la Universidad de Alicante busca establecer acuerdos de licencia, de transferencia de tecnología y acuerdos de investigación conjunta con empresas interesadas en incorporar este procedimiento en sus procesos productivos o en participar en las etapas de validación y desarrollo posteriores.

En el marco de un **acuerdo de licencia**, se contempla la cesión de los derechos de uso de la tecnología a empresas que dispongan de capacidad industrial para su implementación y comercialización de los extractos resultantes.

En el marco de un **acuerdo de transferencia de tecnología**, el grupo ofrece la transmisión del conocimiento técnico asociado al procedimiento,

incluyendo el soporte necesario para su correcta implementación en el entorno productivo del socio industrial.

En el marco de un **acuerdo de investigación conjunta**, el grupo está abierto a colaborar con socios industriales en la validación del proceso a escala piloto y en su adaptación a aplicaciones concretas, aportando su experiencia en optimización de procesos de extracción y caracterización de fracciones bioactivas.

Las **principales áreas de colaboración identificadas** por el grupo de investigación son las siguientes:

- Validación del proceso a escala piloto.
- Escalado industrial del procedimiento.
- Desarrollo de ingredientes funcionales y formulaciones comerciales.
- Evaluación de aplicaciones en matrices alimentarias y cosméticas.
- Desarrollo de soluciones de valorización de subproductos oleícolas.

Se buscan **preferentemente socios industriales** pertenecientes a los siguientes sectores:

- Empresas del sector oleícola interesadas en la valorización integral de sus subproductos agrícolas.
 - Industrias de suplementación nutracéutica y alimentación funcional que demanden ingredientes antioxidantes naturales estandarizados.
 - Empresas de cosmética natural y dermofarmacia orientadas a la formulación con activos de origen vegetal.
 - Fabricantes de colorantes naturales o ingredientes funcionales para la industria alimentaria.
 - Empresas del sector de fitosanitarios y bioestimulantes agrícolas interesadas en el desarrollo de formulaciones de base orgánica a partir de biomasa vegetal.
 - Empresas especializadas en biorrefinería de biomasa agrícola o en la gestión y valorización de residuos del sector agroalimentario.
-