

Valorización de los productos residuales del proceso de extracción del aceite (BECOMOLI)

Líder:

Agrícola de l'Albi, SCCL

Otros miembros no perceptores:

Centro de Desarrollos Biotecnológicos y Agroalimentarios de la Universidad de Lleida; DOP Les Garrigues; Federación de Cooperativas Agrarias de Cataluña (FCAC)

Coordinador:

Agrícola de l'Albi, SCCL

Web:

<http://www.agricolaalbi.es/wp-content/uploads/2018/09/ajuts.pdf>

01. Motivación

Agrícola de l'Albi tiene como actividad la producción de aceite de oliva. El rendimiento de extracción de aceite es del 23 %. La masa restante es un residuo llamado orujo, que se vende a empresas como biomasa. Dado el importante volumen de orujo que se genera y que es un problema común para el sector, el proyecto ha implantado en el molino de aceite procesos alternativos que generen subproductos con valor añadido, como la glucosa y los polifenoles. El enfoque y la innovación radican en la aplicación de procesos de biorrefinería en cascada para recuperar productos de mayor valor a partir de la biomasa compleja resultante de la producción de aceite de oliva, lo que conllevará una mejora en los resultados económicos del molino y aumentará la sostenibilidad del proceso.

El objetivo principal del proyecto ha sido encontrar cómo aprovechar y valorizar el orujo, recuperando la glucosa y los compuestos polifenólicos que contiene, aplicando métodos en cascada ecoeficientes, con el fin de abrir nuevos nichos de mercado y mejorar la competitividad, dando una alternativa a la problemática existente en el sector de los productores de aceite de oliva, el elevado volumen de subproductos residuales que se generan y que, en general, se venden como biomasa. La glucosa y los compuestos polifenólicos se pueden comercializar en industrias biotecnológicas. Los procedimientos utilizados deben permitir considerar los productos finales como naturales y con baja huella de carbono.

Por todo ello, los objetivos técnicos del proyecto han sido:

1. La determinación de la influencia de tecnologías de cultivo, momento de cosecha y parámetros de procesado en el molino en las características químicas y en los rendimientos de los productos finales recuperados a partir del orujo.
2. El fraccionamiento del orujo mediante disolventes eutécticos.
3. La obtención de glucosa y ácidos polifenólicos a partir de las celulosas y las ligninas recuperadas del orujo.
4. El escalado de los procesos en el molino de aceite.

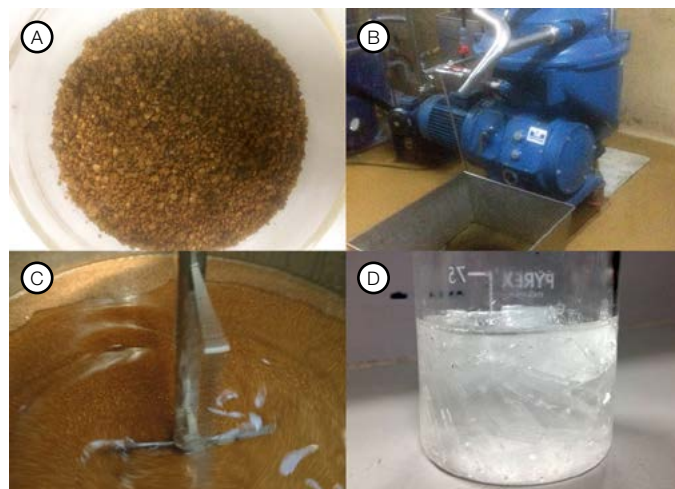
02. Resultados y conclusiones

Las conclusiones que pueden extraerse fruto de este proyecto son:

1. Las muestras de orujo procedentes de diferentes tipos de cultivos, en términos de composición química, no difieren las unas de las otras y, por tanto, se pueden considerar como las mismas.
2. Para extraer la lignina, los rendimientos más elevados se consiguen con el tratamiento con ácido sulfúrico al 72 %, aunque la lignina obtenida es muy oscura y de menos pureza que la que

se obtiene con el líquido iónico; además, la aplicación de esta aproximación implica disponer de reactores y equipos que soporten este tipo de tratamiento tan agresivo.

3. El tratamiento con NaOH proporciona el porcentaje de enriquecimiento en celulosa más elevado en el residuo.
4. Las condiciones óptimas para extraer la lignina utilizando el líquido iónico han sido: 4 h, 120 °C y un contenido de agua de entre el 5 % y el 20 %.
5. En términos de «pureza» de la lignina, y de acuerdo con la caracterización por FT-IR, el orden de pureza sería este: líquido iónico > ácido sulfúrico > alcalino, ya que la forma y área del pico a 1.510 cm⁻¹ para el tratamiento con líquido iónico es más gaussiana y mayor que el resto. La lignina obtenida con el tratamiento alcalino contiene un coprecipitado de celulosa, ya que tiene varias características muy intensas en las frecuencias de 890 y 1.150 cm⁻¹.
6. En cuanto al residuo, las fracciones más ricas obtenidas en polisacáridos susceptibles a la sacarificación seguirían el orden: alcalino ≥ líquido iónico > ácido sulfúrico. El tratamiento alcalino tiene gran capacidad para disolver la biomasa y deja prácticamente inalterada la celulosa y con un porcentaje moderado de lignina. Por el contrario, con el tratamiento con ácido sulfúrico, la celulosa se hidroliza y, por tanto, no se obtiene una fracción sólida rica en glucosa.
7. Una combinación secuencial de los tratamientos ácido (líquido iónico) y alcalino ayuda a incrementar los rendimientos de la lignina, pero se obtiene un enriquecimiento en celulosa superior al 60 %.
8. En cuanto a las pruebas de la sacarificación de la FRC del orujo, la celulosa que mejor ha funcionado ha sido la proveniente de *Aspergillus* sp. con un rendimiento del 64 % en contenido de glucosa en la disolución final.
9. Emplear CMC como material de referencia puede inducir a cierta confusión cuando comparamos diferentes celulasas, ya que la actividad podría variar al utilizar un sustrato de naturaleza diferente.
10. Finalmente, podemos decir que el primer escalado a 20 g hecho en el laboratorio ha sido totalmente satisfactorio, pues incluso ha mejorado el rendimiento respecto a las muestras a escala de miligramos empleadas al poner a punto el método. El escalado a 9 kg se ha hecho también en la empresa, y ha mostrado que el reactor del que se disponía era apto para hacer la correspondiente extracción con estas cantidades de orujo. Desgraciadamente, los rendimientos finales no se han podido calcular a partir de los 9 kg iniciales de hueso, ya que se perdieron durante la carga a la centrífuga y, por tanto, solo se podrían estimar a partir de los 5 L de líquido iónico recuperado.



A: Celulosa cruda recuperada. B: Centrifugación para separar hueso y líquido iónico. C: Líquido iónico y hueso. D: Líquido iónico. Fotografías: Grupo Operativo.