

APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS

Valorización de residuos de la industria de transformados vegetales

Aintzane Esturo

Marta Cebrián

Carlos Bald

AZTI-Tecnalia. Astondo bidea, 609 eraikina - 48160 Derio, Bizkaia.

Un problema para las PYMES europeas del sector de transformados vegetales es la gestión y valorización de los residuos (entre el 5-50% del peso de la materia prima) que, actualmente, sigue sin estar resuelta para muchas de ellas en el área del Sudoeste de Europa (en adelante, SUDOE). Además, la legislación ambiental de la UE es exigente con el tratamiento de los residuos. En este artículo se resumen las experiencias piloto de valorización de los subproductos vegetales que están en marcha dentro del proyecto VALUE.

El proyecto pretende, mediante la transferencia de metodologías y tecnologías de valorización de residuos vegetales, la obtención y aplicación de compuestos de interés para la mejora tecnológica de alimentos transformados y la evaluación de residuos para su valorización energética, lo que redundará en el aumento de competitividad de las PYMES del sector de transformación de vegetales. El proyecto VALUE aportará soluciones tecnológicas contribuyendo a la reducción del problema de escaso nivel de tratamiento de residuos y permitirá al sector avanzar en el cumplimiento de la normativa comunitaria en legislación ambiental.

PROYECTO VALUE

Con el fin de analizar la situación actual y detectar las necesi-

dades existentes en materia de gestión de residuos y el potencial de aprovechamiento de subproductos vegetales, se ha realizado un diagnóstico de situación en España, Portugal y Sur de Francia.

Para ello se ha compilado la información disponible en relación a la generación, tratamiento y valorización de residuos procedentes de la industria de transformados vegetales en los territorios participantes. La información sobre la generación de residuos y la revisión de la legislación vigente en estos territorios se encuentra disponible en la página web del proyecto (www.proyectoalue.eu).

Además, se han identificado las mejores tecnologías disponibles (MTD) para el tratamiento y valorización de los residuos para la obtención de componentes de interés para la industria agroalimentaria y de la valorización energética, siempre teniendo en cuenta este orden je-

rárquico de valorización (primero alimentación humana, seguida por alimentación animal, y finalmente valorización energética). Las fichas en las que se describe cada una de las tecnologías y la Guía para la selección de las MTDs están, asimismo, disponibles en la página web del proyecto.

Las tecnologías identificadas en las fichas recogen aquellas que se utilizan actualmente, solas o en combinación, para obtener compuestos con interés comercial, como tecnologías para el tratamiento y estabilización de los subproductos (secado tradicional por aire forzado, secado por microondas, secado por Pulse Combustion Drying, entre otros), tecnologías de extracción

// EL PROYECTO VALUE PERMITIRÁ AL SECTOR AVANZAR EN EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA COMUNITARIA EN LEGISLACIÓN AMBIENTAL //

Planta de gasificación. Foto cedida por Inerco



Koren

Vitalblue



WE CARE

"VitalBlue Koren, ni más ni menos"



hasta
+43%
incremento
crecimiento



Valoración de la diferencia de crecimiento observada en el campo. Mayor desarrollo y crecimiento del cultivo gracias al efecto KOREN.

Si quieres ser distribuidor
contacta con nosotros:

BLUE AGRO
CHEMICALS

Parque Tecnológico Miramón. Pº Mikeletegi, 54
20009 San Sebastián. Gipuzkoa • www.blueagro.com
T. 943 308 042 • info@blueagro.com

aminoácidos

EFEECTO KOREN

VITAL BLUE KOREN • Solución de aminoácidos seleccionados

Bio-estimulante líquido rico en aminoácidos libres (L-aminoácidos). Su formulación está pensada y diseñada para obtener una respuesta positiva de crecimiento en plantas (efecto KOREN).

y separación de los compuestos objetivo (extracción sólido-líquido convencional, extracción asistida por ultrasonidos, extracción con fluidos supercríticos, filtración tangencial), así como tecnologías para la valorización energética (biometanización, producción de bioetanol, combustión, etc.).

► Análisis de subproductos

De acuerdo con la información obtenida en el diagnóstico, se han seleccionado aquellos subsectores o subproductos más interesantes, de acuerdo a su potencial de valorización y grado de problemática en el conjunto del sector. Se han recogido diferentes subproductos para su caracterización y evaluación del potencial de valorización. Se han analizado restos de tomate, cardo fresco, cardo escaldado, brócoli fresco, brócoli escaldado, coliflor fresca, coliflor escaldada, peladuras de zanahoria, alcachofa escaldada y tallos de champiñón, facilitados por las empresas colaboradoras en el proyecto. Como compuestos objetivo se ha elegido la fibra dietética y los antioxidantes naturales que contienen de forma común los vegetales y que tienen un gran potencial de mercado como ingredientes alimentarios. Para ello, en concreto, se ha caracterizado tanto la composición centesimal básica (contenido en agua, los azúcares, las proteínas y contenido mineral) como el contenido en esos compuestos objetivo valorizables: el contenido en fibra soluble e insoluble, los polifenoles, los carotenoides totales, y la capacidad antioxidante de los extractos crudos obtenidos de todos estos subproductos.

De los análisis realizados hasta el momento cabe destacar la capacidad antioxidante y la cantidad de polifenoles encontrados en la alcachofa. En cuanto a la cantidad de carotenoides, destacan los subproductos



Planta de biogas en Ulzama (Navarra)

// SE PRETENDE QUE LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y VALIDADOS SIRVAN COMO HERRAMIENTA A LAS EMPRESAS PARA LA TOMA DE DECISIONES SOBRE POSIBLES INVERSIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE VALORIZACIÓN //

de la zanahoria, el tomate, y también del brócoli. En cuanto a la obtención de fibra, para conseguir un producto con las características sensoriales necesarias para su comercialización, neutra en color y sabor, el cardo y la alcachofa pueden ser la mejor opción dado su bajo contenido en carotenoides. En cuanto al contenido en polifenoles y capacidad antioxidante como ya se ha comentado destacan la alcachofa, seguida por el cardo, con un contenido netamente superior al de la coliflor, el brócoli, el champiñón y la zanahoria, en ese orden.

► Ensayos experimentales

En las experiencias piloto de extracción, valorización y aprovechamiento de los subproductos se están ensayando combinaciones de diferentes tecnologías de extracción con diferentes tecnologías de secado y estabilización de los ingredientes resultantes a fin de seleccionar la mejor de ellas des-

de el punto de vista de la calidad de los productos obtenidos, su eficiencia y coste, teniendo en cuenta que el coste de secado puede ser el mayor inconveniente dado el alto contenido en agua de estos subproductos. También se espera probar los diferentes ingredientes obtenidos en las pruebas de extracción en algún producto alimentario como agentes texturizantes, antioxidantes naturales o como fuente de fibra en salsas o productos de panadería.

Hay que mencionar que en paralelo se están realizando pruebas de obtención de biogás a escala de laboratorio y en discontinuo con dos tipos de mezclas de subproductos: alpeorujos procedentes de almazaras con purines de cerdo y mezclas de vegetales (brócoli, zanahoria, coliflor, cardo) con lodos de depuradora (EDAR). Otros subproductos evaluados como materias primas para la valorización energética por su composición rica en azúcares son los efluentes de procesado de

la manzana y los residuos de mermelada de fruta. Así, se ha llevado a cabo diferentes pruebas para la producción de bioetanol a nivel de laboratorio y a escala piloto, con residuos procedentes de la industria de la mermelada y de elaboración de tortillas de patata precocinadas.

Los resultados obtenidos y validados se presentarán al sector implicado a través de los distintos talleres de difusión planificados a lo largo del proyecto y se pretende que sirvan como herramienta a las empresas para la toma de decisiones sobre posibles inversiones para la implementación de las tecnologías de valorización.

Este proyecto está financiado por el Programa Operativo de Cooperación Transnacional «Sudoste de Europa 2007-2013» que forma parte del Objetivo de Cooperación Territorial Europea y que está cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

LA PLATAFORMA FOOD FOR LIFE-SPAIN APUESTA POR EL PROYECTO VALUE

El pasado 27 de septiembre se celebró la cuarta reunión del GT Sector Hortofrutícola de la Plataforma Food for Life-Spain en el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación (CTC). La reunión, en la que participaron tanto empresas privadas como centros de investigación, estuvo especialmente enfocada al tratamiento de residuos obtenidos de variedades vegetales.

El acto fue inaugurado por Ángel García Lidón, director General de Industrias Agroalimentarias y Capacitación Agraria, acompañado por Jorge Jordana, presidente de la Plataforma, Adolfo García, presidente del GT Hortofrutícola y Luis Dussac, secretario general del CTC.

Aintzane Esturo fue la encargada de explicar el proyecto VALUE, cuyo principal objetivo es



La más amplia gama en siembra



Cáritas

Este año comprando
un producto **GIL**,
estás ayudando
a una familia en crisis



y laboreo.



EL ORGULLO DE TENER UNA MARCA LÍDER.

www.sembradorasgil.com

Julio Gil Águeda e hijos, S.A.
Ctra. de Alcalá-Torrelaguna, Km 10.1
28814 - Daganzo de Arriba (MADRID)
Tf. (+34)91 884 54 29/91 884 54 49 Fax. (+34)91 884 14 87
E-mail: ventas@sembradorasgil.com

Calidad rentable



Desde 1954



Participantes en la presentación del Proyecto VALUE el pasado 27 de septiembre.

CASO PRÁCTICO

Agrorefinería: Ejemplo de estrategia de valorización de subproductos de la industria de transformación de ciruela

Céline Mathieu, Anne Lung, Laure Candy, Géraldine Giacinti y Christine Raynaud,

CRT CATAR, Laboratoire de Chimie AgroIndustrielle UMR1010-INRA/INPT, ENSIACET, 4 Allée Emile Monso, BP 44362, F-31030 Toulouse, France.

Christine.raynaud@ensiacet.fr

Se han realizado estudios con cooperativas, sindicatos de productores de frutas y verduras e industrias alimentarias para identificar soluciones de valorización. Estas técnicas de valorización actualmente se estudian en un proyecto europeo Interreg IV VALUE (SOE2 / P1 / E310) por el CRT CATAR. Las pectinas, fracciones de polisacáridos de ciruelas y ciruelas pasas, se utilizan en la industria agroalimentaria, cosmética y parafarmacéutica como texturizante, agente gelificante o espesante. Sin embargo, la funcionalidad de las pectinas difiere en función de su origen. El proyecto VALUE trata, entre otros temas, de desarrollar

procedimientos de extracción de las pectinas a partir de la pulpa de los subproductos de ciruelas y de ciruelas pasas y de obtención de agromateriales a partir de los huesos de dicho fruto.

MATERIAL Y MÉTODOS

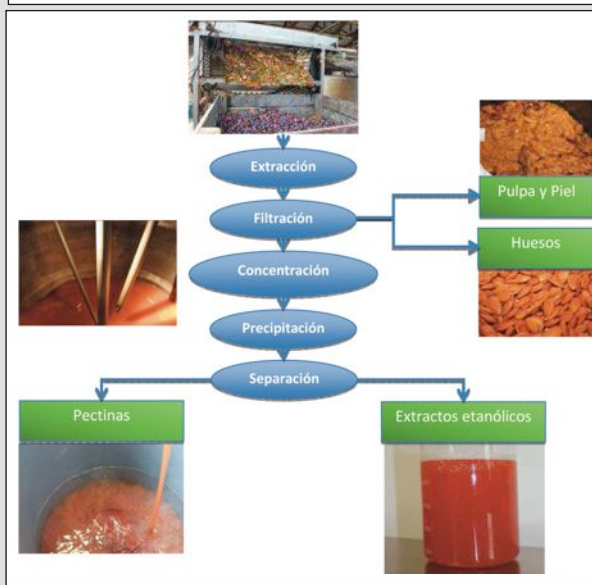
Las ciruelas se recolectaron por productores del Sudoeste de Francia y se conservaron a -23°C. El análisis de la pulpa y de la piel de estos productos fue como sigue: fibras insolubles (celulosa el 3,7%; hemicelulosa el 1,1%; lignina el 2,1%), proteínas (1,7%) y otros compuestos hidrosolubles (92,2%). El procedimiento de extracción se optimizó primeramente en el laboratorio determinando las condiciones óptimas de temperatura,

pH y disolvente. Estas condiciones fueron las utilizadas posteriormente en la planta piloto. También se estudió la aplicación de la tecnología de ultrasonidos (UAE). La extracción a escala piloto (25kg de ciruelas de baja calidad para el mercado y con una concentración inferior a 21°Be) se trató en un extractor TOURNAIRE de 300 litros.

Para la obtención de agromateriales termoprensados se necesitó un lote de huesos enteros de ciruelas con residuos de pulpa en su superficie. La composición del hueso fue: cáscara (celulosa, hemicelulosa y lignina): 54-58 %; pulpa (azúcares y pectinas): 10-14 % y la de las Almendras: lípidos 14-15 %; agua: 18 %. Las pruebas de termoprensado se realizaron sobre dicha muestra en su estado

natural (M1), tras la eliminación de la pulpa por lavado (M2) o después de su secado (M3). En este último caso también se sometió a un test tras una trituración a 2mm (M4). Las primeras pruebas de termoprensado se realizaron sobre una prensa PEI de 50 toneladas utilizando un molde de forma cuadrada de dimensiones 5cm x 5cm. Todas las pruebas de termoprensado se realizaron en unas condiciones óptimas de presión y temperatura evaluándose tanto la masa volumétrica como la pérdida de masa del material.

Etapas del proceso para la obtención del extracto de pectinas en ciruelas



el cambio climático y la agricultura como sumidero de CO₂.

Representantes de diversas empresas agroalimentarias participaron en la reunión explicando algunos de los proyectos que están llevando a cabo. Así, Marisé Borja de la empresa Plant Response Biotech, SL, especializada en el desarrollo y comercialización de tecnologías para protección de cultivos, explicó el desarrollo de una vacuna para plantas a partir de un oligosacárido procedente

de un patógeno. Esta vacuna provoca una reacción preventiva de las plantas que incrementa su resistencia natural a dichos patógenos.

José M^a Fernández, director de Innofood by Neuron comentó su experiencia en el aprovechamiento de materias primas en el sector hortofrutícola y propuso soluciones aplicadas a la industria, cuando la fuente de subproductos generados produce problemas medioambientales. Pedro Palazón, director técnico

de IDEAGRO, habló de los desechos y cantidad de residuos tanto herbáceos como leñosos que genera la industria alimentaria en cantidades elevadas y descentralizados.

Por su parte, Juan Carlos Espín, investigador del CEBAS-CSIC, relató cómo a partir de subproductos de la uva y estresándolos con luz ultravioleta obtuvieron resveratrol en unas concentraciones muy altas que posteriormente se utilizó como principio activo de gran capaci-

dad antioxidante en un producto comercial.

Por último, Pedro Prado, representante del MINECO recordó la importancia de la colaboración entre instituciones públicas y privadas para llevar a cabo estos proyectos, como se recoge en el H2020.

BIBLIOGRAFÍA

Se pone a disposición del lector interesado en el correo electrónico: aesturo@azti.es



Muestras obtenidas tras el proceso de termoprensado.

RESULTADOS

El procedimiento de fraccionamiento consta de una etapa de extracción de las pectinas. Tras una separación/filtración permite la recuperación de los huesos que más tarde se utilizan para obtener los agromateriales termoprensados. El residuo de la filtración se concentró a presión reducida antes de añadirse el etanol para la fase de precipitación. Después de la filtración, las pectinas se lavaron y liofilizaron (400 g). Al final de esta etapa de fraccionamiento, se obtuvieron los extractos que se citan a

continuación: una fracción péctica (400 g, rendimiento 7% de muestra seca sobre la ciruela entera), una fracción de polifenoles conteniendo antocionatos y una fracción de azúcares simples. El extracto de pectinas se utilizó para la formulación de cosméticos. Para el conjunto de las pruebas de agromateriales termoprensados, se utilizó la fracción constituida por agua, pulpa y/o por aceite de almendras, que se introdujo en un molde antes del termoprensado. El termoprensado de los huesos (M1) condujo a una pérdida importante de jarabe y de aceite. Las placas presentaron

una buena cohesión pero quedaron pegajosas cuando se palparon manualmente. Para limitar este carácter pegajoso, los huesos lavados (M2) se termoprensaron con éxito. La densidad de la placa obtenida fue elevada. La pérdida de masa se vinculó exclusivamente a una pérdida del aceite de las almendras. El carácter cohesivo es aportado por las almendras, rico en aceite y en proteínas y el lado estético de las placas lo aportan la forma de los huesos. El secado de los huesos (M3) limitó la pérdida de muestra y coincide con la fabricación de placas más densas. La etapa suplementaria de trituración (M4) redujo la pérdida de masa y aumentó la densidad del material. Las moléculas que forman parte de las almendras y de la pulpa son los elementos adhesivos de las placas. La trituración de los huesos secados permite que las moléculas de las almendras sean accesibles conservando los azúcares presentes en la pulpa secada. Una última placa se realizó a partir de torta de almendras (proveniente del prensado de las almendras). La obtención de una placa homogénea y muy densa confirma la hipótesis de aportación de las proteínas aumenta la densidad del material.

La optimización de las condiciones de temperatura y de presión condujo a placas homogéneas, de masas volumétricas elevadas, comprendidas entre 1,15 y 1,25 g/cm³. La discusión sobre la aportación de los diferentes constituyentes del hueso al ensamblaje fue confirmada por estas pruebas. Los resultados de las muestras M2 y M4 se transfirieron al sector.

Esquema de trabajo de valorización de los residuos de la industria de transformación de las ciruelas

