



Extracción a escala de laboratorio: encontrando parámetros de extracción para obtener el rendimiento máximo.

Adiós subproductos

Aumentando la sostenibilidad y las ganancias agroalimentarias mediante la reutilización de residuos de producción

Los productores de alimentos se enfrentan a varios desafíos: reducir las emisiones de CO₂ y adoptar una producción sostenible, al mismo tiempo que se deben mantener económicamente viables. La reutilización de los desechos para usarlos como recurso puede ayudar a alcanzar estos objetivos. Sin embargo, actualmente las posibilidades de encontrar nuevas formas de reutilizar los subproductos son limitadas. Por esta razón, un proyecto de investigación europeo está desarrollando un programa para ayudar a los productores de alimentos a reutilizar sus residuos, creando una fuente adicional de ingresos.

Unos de los principales contribuyentes a la crisis climática son la pérdida y el desperdicio de

alimentos. El término desperdicio de alimentos hace referencia a los alimentos que son descartados por los consumidores, mientras que la pérdida de alimentos ocurre durante la producción, la poscosecha y el procesamiento de alimentos. Estos representan anualmente la emisión de [3.3 mil millones de toneladas de CO₂](#). Esto significa que cuando se pierden o desperdician alimentos, todo el CO₂ generado durante la producción se suma a nuestra huella de carbono sin propósito alguno. Además, los recursos utilizados para crear estos alimentos, incluyendo agua, tierra, energía, mano de obra y capital, también se desperdician.

Por esa razón, la cuestión de cómo mejorar los sistemas alimentarios fue uno de los temas discutidos en la última Conferencia sobre el Cambio Climático de las

Naciones Unidas, COP27, celebrada en Egipto en noviembre del año pasado. Los potenciales impulsores, causas y soluciones de la crisis climática se discuten anualmente en esta conferencia. Los críticos sostienen que las empresas y los gobiernos deben trabajar más rápido para cambiar el rumbo. "Un aspecto positivo en estas negociaciones climáticas cruciales pero, en general, frustrantes ha sido la fuerte demanda de la sociedad civil de incluir los sistemas alimentarios en el debate a través de la presencia de varios pabellones de alimentos, eventos paralelos así como dedicando un Día a la Agricultura, poniendo los sistemas alimentarios en el radar de los líderes mundiales encargados de salvar nuestro planeta," informa Kelly Dent, directora global de la participación externa en World

“

Desarrollaremos una herramienta para encontrar la mejor manera de revalorizar los flujos residuales agroalimentarios.

”

Animal Protection, un grupo de derechos de los animales.

La pérdida de alimentos también es una pérdida de beneficios

En general, se pierden grandes cantidades de alimentos. En el sector agroalimentario, por ejemplo, existe una pérdida de entre el [16 al 36 por ciento de frutas](#) cada año después de la cosecha. Los flujos residuales, es decir las partes de productos que no son procesadas por la industria alimentaria para el consumo humano, podrían ser reutilizados y por lo tanto ser convertidos en ganancias. Sin embargo, la mayoría de las empresas rara vez lo saben.

“Una hoja de ruta para el sistema alimentario podría ayudar a los inversores a identificar nuevas oportunidades de inversión sostenible,” explica Steve Waygood, inversionista de FAIRR y director de inversiones responsables en Aviva Investors. Actualmente, existen numerosos programas comerciales que buscan modelar, evaluar y optimizar procesos industriales, pero ninguno de ellos simula toda la cadena de valor. No obstante,

un proyecto de investigación europeo, Model2Bio, busca hacer precisamente eso. Este proyecto desarrollará un nuevo programa basado en modelos matemáticos para predecir flujos residuales del sector agroalimentario. Para estos flujos residuales, el programa indentificará las mejores rutas de valorización. En otras palabras, el programa sugiere opciones para reutilizar los residuos de producción. El modelo abarcará diferentes aspectos, como la composición, el volumen, la transformación de esos flujos, así como la logística y las oportunidades de negocio.

“Desarrollaremos una herramienta para encontrar la mejor manera de revalorizar los flujos residuales agroalimentarios. Esta herramienta se basará en modelos construidos a partir de los resultados obtenidos en el trabajo experimental realizado también en el proyecto,” explica Luis Sancho, investigador del Centro de Investigación CEIT en España, involucrado en el proyecto.

Muchos subproductos, como el suero de leche, los residuos de la cebada malteada, los residuos de la alcachofa, las pelus de patata y las semillas y pelus de tomate y uva tienen un alto potencial de reciclaje. Estos residuos son el foco de los experimentos en Model2Bio, que prueban y mejoran los procesos de extracción y fermentación para la reutilización de subproductos. “Seleccionamos estos subproductos por dos razones principales. En primer lugar ya que se producen en grandes cantidades, pero también porque ya existen investigaciones previas que respaldan nuestras ideas para revalorizar estos flujos residuales,” describe Camille Malterre, investigadora de Celabor,



Extracción a escala piloto: producción de prototipos para confirmar los protocolos de extracción establecidos a escala de laboratorio.

un centro belga de servicios científicos y técnicos también involucrado en el proyecto. Para validar los datos y hacer que el modelo del proyecto sea más robusto, es necesario realizar estos experimentos varias veces.

Convertir los residuos de producción en ingresos adicionales

Pero ¿qué se entiende por extracción? “Nuestro objetivo es separar ciertos compuestos que contienen las plantas, como el azúcar o la celulosa, y que suelen estar mezclados,” señala Malterre. Los procesos de extracción aún deben ser optimizados para obtener la mayor cantidad posible del compuesto. Un ejemplo para comprender cómo funcionan es el café. La extracción de café consiste simplemente en disolver café en agua caliente. Pero hay ciencia detrás de conseguir la taza de café con el sabor perfecto. El

“Podemos aprovechar los componentes de azúcar presentes en subproductos y convertirlos en productos de alto valor, tales como edulcorantes bajos en calorías, aceites u otros compuestos mejorados utilizados en la alimentación animal.”

tostado del café, el tamaño de la molienda, la temperatura del agua, la proporción de agua y café, así como el tiempo de contacto del agua con el café juegan un papel vital para su exitosa extracción. En el caso de Model2Bio, también considera estos parámetros (temperatura, presión, solvente, tiempo de duración, etc.) al realizar extracciones en flujos residuales agroalimentarios.

Por otro lado, la fermentación es el proceso de descomposición y conversión de una sustancia mediante bacterias, levaduras u otros microorganismos. En este

proceso, los microorganismos producen nuevos compuestos valiosos. “Mediante la fermentación, podemos aprovechar los componentes de azúcar presentes en subproductos y convertirlos en productos de alto valor, tales como edulcorantes bajos en calorías, aceites u otros compuestos mejorados utilizados en la alimentación animal,” explica Lolke Sijtsma, líder del proyecto e investigador principal en Wageningen Food and Biobased Research, un socio en el proyecto.



El uso de recursos se puede maximizar al reutilizar semillas de uva y otros subproductos en procesos acoplados. Esto se conoce como cascada.

Maximizar el uso de los recursos

El uso eficiente de los recursos se vuelve cada vez más importante. Y una forma de hacerlo es mediante “cascading”, aprovechando al máximo los subproductos de la industria agroalimentaria. Este proceso busca extraer primero los productos más valiosos y utilizar los residuos generados durante la primera etapa de tratamiento para procesos adicionales de reciclaje, como la fermentación.

El cascading se puede realizar con semillas y pelus de uva, entre otros. Durante la producción de vino, las semillas y pelus se eliminan y no continúan en la cadena de producción. Estas son ricas en fibras que contienen flavonoides, recursos valiosos para el sector de los cosméticos y suplementos alimentarios. Los flavonoides se pueden extraer de las fibras después de separarlas del orujo en un proceso llamado “slow juicing”. Después de dicha separación, el jugo restante aún es rico en glucosa y fructosa, lo que lo convierte en un recurso interesante para la fermentación. “Podemos producir eritritol a través de un proceso de fermentación con *Moliniella*, una

levadura que necesita oxígeno y azúcares para crecer. El eritritol es un edulcorante bajo en calorías y se utiliza como un producto alternativo para personas que sufren de diabetes u otros síndromes metabólicos relacionados,” explica Sijtsma. El cascading, con su proceso estructurado en cadena, revaloriza diferentes componentes de un subproducto. La herramienta Model2Bio identificará dichos procesos de cascading.

Un programa para ayudar a las industrias a reutilizar los residuos de producción

Después de realizar los experimentos, la herramienta utilizará los datos junto a información adicional sobre aspectos ambientales, éticos

y económicos. Basado en toda esta información, el programa proporcionará la solución más sostenible y económica para que las empresas aprovechen al máximo sus subproductos. “La mayoría de los flujos residuales todavía contienen componentes valiosos, y en el futuro, los recursos se volverán cada vez más escasos, por lo que los debemos aprovechar al máximo,” explica Malterre de Celabor. “Actualmente, no hay muchas alternativas para que las bioindustrias reutilicen los subproductos que producen,” señala Sancho de Ceit. Las bioindustrias podrían beneficiarse de la herramienta y obtener ganancias a partir de estos subproductos, convirtiendo lo que se considera desperdicio en una fuente de recursos.

“

La mayoría de los flujos residuales todavía contienen componentes valiosos, y en el futuro, los recursos se volverán cada vez más escasos, por lo que los debemos aprovechar al máximo.

”



Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation

This project has received funding from the Bio Based Industries Joint Undertaking (JU) under grant agreement No 887191. The JU receives support from the European Union’s Horizon 2020 research and innovation programme and the Bio Based Industries Consortium.