

“Queremos transformar un residuo en compuestos útiles en salud y seguridad alimentaria con biotecnología verde y funcional”

La investigadora principal de BIOVALRICE, Paloma Manzanares, perteneciente al IATA-CSIC, expone los resultados de este proyecto que da un paso adelante en el aprovechamiento del salvado de arroz

El proyecto AGROALNEXT/2022/035 ‘BIOVALRICE’ es una iniciativa del programa nacional AGROALNEXT que busca valorizar el salvado de arroz mediante biotecnología microbiana, generando enzimas, proteínas antifúngicas y compuestos bioactivos capaces de sustituir conservantes químicos.

- BIOVALRICE, dentro del programa nacional AGROALNEXT, es un proyecto liderado por el grupo de Biofactorías Fúngicas del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IATA-CSIC) y por el grupo de investigación Agrifood Biotech de la Universitat de València (UVEG), cuyos investigadores principales son Paloma Manzanares Mir (IATA-CSIC) y Giuseppe Meca de Caro (UVEG).
- Paloma Manzanares Mir es investigadora principal del proyecto AGROALNEXT/2022/035 ‘BIOVALRICE’ en el Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA-CSIC), co-lidera el grupo Factorías Fúngicas, y es una de las voces más sólidas en biotecnología de hongos Competitividad, NanoxFun de la Generalitat Valenciana e INHALAFUNG de la convocatoria COCREA del CSIC.

- ¿Cómo describirías el proyecto BIOVALRICE para alguien que no esté familiarizado con la ciencia?

El proyecto BIOVALRICE, cuyo título completo es “Biotecnología microbiana para la valorización de residuos agroalimentarios: un paso adelante en el aprovechamiento del salvado de arroz” es un proyecto que aprovecha un subproducto abundante y poco valorado de la industria arrocería, el salvado de arroz, para generar ingredientes funcionales y naturales mediante fermentación microbiana.

BIOVALRICE apuesta por una biotecnología verde aplicada a la revalorización de subproductos. El proyecto se inscribe en la línea de economía circular del programa AGROALNEXT y busca valorizar residuos agroalimentarios mediante biotecnología microbiana. En nuestro caso, nos centramos en el salvado de arroz, un subproducto del procesado que muchas veces acaba quemado o con usos muy limitados en alimentación animal.

Lo que hacemos es aprovechar ese salvado como sustrato para el crecimiento de bacterias lácticas y hongos filamentosos, que nos permiten obtener dos tipos de productos: cócteles enzimáticos, con aplicación en la industria agroalimentaria, y extractos biofuncionales, que pueden actuar como conservantes naturales o antioxidantes.

- ¿Por qué el salvado de arroz?

Porque es abundante, local y con gran potencial. En Valencia, por ejemplo, se generan más de 14.000 toneladas de salvado al año, y la mayor parte no se aprovecha. Sin embargo, contiene hasta un 50% de carbohidratos, además de proteínas y lípidos. Es un sustrato excelente para la fermentación.

« En Valencia se generan más de 14.000 toneladas de salvado al año y la mayor parte no se aprovecha. »

- *Antes has hablado de cócteles enzimáticos. ¿Qué son y para qué sirven? ¿Y los extractos biofuncionales?*

Las enzimas son como pequeñas herramientas naturales. Son proteínas que aceleran reacciones químicas. Se usan en muchos procesos alimentarios: para clarificar zumos, mejorar la textura del pan, extraer aromas en vinos o incluso en detergentes.

Nosotros generamos mezclas enzimáticas a partir de fermentaciones con hongos filamentosos, usando salvado como base. Lo que conseguimos es un líquido fermentado —lo que llamamos “cóctel enzimático”— que contiene enzimas activas. Según el tipo de microorganismo, podemos producir enzimas específicas como xilanasas, celulasas o lipasas, que luego pueden tener múltiples usos industriales.

Por otro lado, **los extractos biofuncionales que se generan con bacterias lácticas poseen actividades con efectos beneficiosos para la salud y también con aplicación en seguridad alimentaria.** En nuestro caso, los más importantes son los fenoles que tienen acción antioxidante, y péptidos antimicrobianos que generan los propios microorganismos durante la fermentación. Estos últimos compuestos pueden alargar la vida útil de los alimentos y reemplazar conservantes sintéticos.

- *¿Qué aplicaciones concretas habéis probado?*

En el marco de BIOVALRICE nos hemos centrado en la bioconservación de productos de panadería, en concreto en el pan de molde. Hemos incorporado nuestros fermentados en la masa y luego inoculado de forma artificial con hongos alterantes, como *Penicillium* y *Aspergillus*, que son responsables de la alteración del pan de molde y además producen micotoxinas.

Los resultados son muy prometedores: **hemos conseguido alargar la vida útil del pan entre dos y tres días, en comparación con panes sin conservantes.** Además, nuestros compuestos han demostrado inhibir tanto el hongo contaminante como la producción de micotoxinas.

- *¿Con qué conservantes actuales se compara esta alternativa?*

El estándar en panificación es el propionato cálcico, un conservante químico eficaz pero cada vez más cuestionado por el consumidor. Nosotros buscamos reemplazarlo por fermentados naturales, con efecto similar y sin afectar las características organolépticas del pan (olor, sabor, textura).

- ¿Qué papel tienen los hongos en vuestro trabajo? ¿Habéis probado esas proteínas en otros alimentos además del pan?

Los hongos son el centro de todas nuestras investigaciones. Nosotros trabajamos con hongos filamentosos, como *Aspergillus* y *Penicillium*, que son verdaderas biofactorías. **Hemos aislado y caracterizado más de 16 especies capaces de crecer sobre salvado de arroz.** Algunos de ellos producen mezclas enzimáticas específicas, y otros sintetizan proteínas antifúngicas que pueden usarse como bioconservantes o incluso en protección de cultivos o en tratamientos poscosecha. Esto significa que podemos producir proteínas antifúngicas de una forma sostenible creciendo hongos en residuos.

Y sí, en otros proyectos hemos realizado ensayos de protección en frutas, especialmente cítricos como la naranja. Las podredumbres causadas por hongos, como la verde (causada por *Penicillium digitatum*) o la azul (*Penicillium italicum*), son un problema serio. Nuestras proteínas han mostrado capacidad para reducir estas infecciones. **Eso podría suponer una alternativa natural a los fungicidas químicos que se aplican tras la cosecha.**

« Para que las empresas adopten estas soluciones necesitamos demostrar viabilidad técnica y económica a mayor escala. Queremos reducir residuos, sustituir químicos y ofrecer ingredientes funcionales. »

- ¿Se consigue aprovechar todo el salvado o queda un residuo? ¿En qué punto os encontráis con respecto al escalado?

No todo. Aunque logramos solubilizar buena parte del salvado, siempre queda una fracción sólida. Pero teniendo en cuenta que un 50% son carbohidratos —que sí se transforman— el residuo se reduce considerablemente. Además, hay opciones para revalorizar también la fracción lipídica que aún no hemos explorado.

Nos gustaría escalar el proceso a nivel piloto, probando en fermentadores industriales. Ahora trabajamos en laboratorio y a escala semi-piloto, y eso limita la cantidad que podemos producir. Para que las empresas adopten estas soluciones necesitamos demostrar viabilidad técnica y económica a mayor escala. Queremos reducir residuos, sustituir químicos y ofrecer ingredientes funcionales.

Nuestro proveedor de salvado es la empresa arrocera DACSA, y además estamos en contacto con una multinacional láctea interesada en sustituir conservantes en quesos, así como con empresas de protección de cultivos que buscan nuevos bioconservantes.

También colaboramos activamente con el grupo de la Universidad de Valencia, especializado en bacterias lácticas y en detección de micotoxinas, con quienes compartimos la dirección del proyecto.

- ¿Qué ha supuesto para vosotros participar en AGROALNEXT?

Una oportunidad. Este proyecto nos ha permitido aplicar conocimientos que llevábamos años generando. **Nuestro grupo tiene una larga trayectoria en proteínas antifúngicas, enzimas y biotecnología de hongos, pero gracias a BIOVALRICE hemos podido probar esas soluciones en contextos reales y alimentarios.**

Además, hasta el momento, hemos publicado tres artículos científicos, dirigido dos trabajos de fin de máster y un trabajo fin de grado, iniciado una tesis doctoral, participado en congresos nacionales e internacionales y presentado resultados en encuentros B2B con empresas.

En el futuro necesitamos más apoyo para el escalado. Con el proyecto AGROALNEXT/2022/035 'BIOVALRICE', queremos llevar estos compuestos a una producción económicamente viable para la industria agroalimentaria. Y que no se pierda este tipo de financiación centrada en retos aplicados: es lo que permite que la ciencia básica llegue al producto final.

