vinetur

Un sensor biológico detecta el deterioro del vino en tiempo real mediante bacterias que emiten luz

El dispositivo permite un control rápido y económico de la calidad durante la fermentación y podría aplicarse en medicina

miércoles 28 de enero de 2026



Un equipo de investigadores de la Universidad Hebrea de Jerusalén ha desarrollado un sensor biológico capaz de detectar el deterioro del vino en sus primeras fases. El dispositivo, presentado en la revista Microbial Biotechnology, utiliza bacterias modificadas que emiten luz cuando identifican ácido acético, el principal compuesto responsable del sabor y olor avinagrado en los vinos.

El grupo, liderado por la doctoranda Yulia Melnik-Kesler bajo la supervisión de la profesora Yael Helman y en colaboración con el profesor Oded Shoseyov, ha creado este sensor con el objetivo de facilitar a las bodegas un sistema sencillo y económico para controlar la calidad durante la fermentación. El ácido acético es uno de los principales indicadores de que el vino está comenzando a estropearse. Cuando su concentración supera ciertos niveles, el proceso de fermentación puede detenerse y el producto final resulta inadecuado para el consumo.

Hasta ahora, las bodegas han dependido de técnicas de laboratorio como la cromatografía de gases o líquidos para medir el ácido acético. Estos métodos requieren equipos costosos, personal especializado y tiempo para obtener resultados. Además, es necesario extraer muestras líquidas del vino, lo que dificulta un seguimiento continuo y rápido del proceso.

El nuevo sensor biológico funciona gracias a una proteína reguladora natural llamada YwbIR, presente originalmente en Bacillus subtilis. Los investigadores han modificado bacterias para que, al detectar ácido acético, activen un gen que produce luz. De esta forma, cuando hay presencia del compuesto, las bacterias emiten una señal luminosa fácil de medir.

En pruebas realizadas en laboratorio, el sensor mostró una respuesta clara y proporcional a concentraciones de ácido acético entre 0 y 1 gramo por litro. Este rango es relevante para los productores, ya que los problemas suelen aparecer cuando se alcanzan valores cercanos a 0,7 gramos por litro. En estos niveles, la señal luminosa aumentó entre cinco y ocho veces respecto a condiciones normales, lo que permite alertar antes de que el vino pierda sus cualidades.

Una novedad importante es que el sensor puede funcionar tanto en líquido como en el aire situado sobre el vino. Esto permite detectar ácido acético volátil en el espacio superior de una botella o un tanque sin necesidad de abrirlos. En ensayos con vinos tintos y blancos comerciales, el sistema fue capaz de diferenciar entre muestras normales y otras alteradas artificialmente con ácido acético añadido. La respuesta luminosa se produjo en menos de dos horas.

El sensor mantiene su precisión incluso en vinos con hasta 14,5% de alcohol, una condición que suele dificultar el funcionamiento de otros sistemas electrónicos u ópticos convencionales.

Los autores señalan que esta tecnología podría aplicarse también en otros sectores donde la fermentación es clave, como la producción alimentaria o los biocombustibles. Además, dado que el ácido acético puede servir como marcador biológico en algunas enfermedades humanas, versiones futuras del sensor podrían adaptarse para diagnósticos médicos no invasivos mediante análisis del aliento.

La profesora Helman explica que este sistema permite detectar ácido acético en tiempo real sin necesidad de equipos complejos ni procesamiento previo de muestras. Según sus palabras, facilita un control asequible y directo sobre la calidad de las fermentaciones y podría tener aplicaciones médicas en el futuro.