vinetur

Un sensor biológico detecta el deterioro del vino en tiempo real mediante luz emitida por bacterias modificadas

El dispositivo identifica ácido acético sin abrir botellas y resiste altas graduaciones alcohólicas, con potencial para aplicaciones médicas

martes 27 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, creado a partir de bacterias modificadas genéticamente, emite luz cuando identifica la presencia de ácido acético, el principal compuesto responsable del sabor avinagrado y los olores desagradables que indican que el vino comienza a estropearse. El trabajo ha sido dirigido por la doctoranda Yulia Melnik-Kesler bajo la supervisión de la profesora Yael Helman y en colaboración con el profesor Oded Shoseyov. Los resultados se han publicado en la revista Microbial Biotechnology.

El deterioro del vino suele estar relacionado con el aumento del ácido acético durante la fermentación. Cuando este compuesto supera ciertos niveles, el proceso 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 no permiten una vigilancia continua durante la fermentación.

El nuevo sensor utiliza una proteína reguladora bacteriana llamada YwbIR, presente originalmente en Bacillus subtilis. Al detectar ácido acético, esta proteína activa un gen que produce luz, lo que permite medir la cantidad del compuesto en tiempo real. En pruebas de 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.

Una novedad importante es que el sensor funciona tanto en líquido como en el aire situado sobre el vino, conocido como espacio de cabeza. Esto permite analizar muestras sin necesidad de abrir botellas o tanques de fermentación. En ensayos realizados con vinos tintos y blancos comerciales, el sensor fue capaz de diferenciar entre vinos normales y aquellos alterados artificialmente con ácido acético adicional. La señal luminosa aumentó notablemente en menos de dos horas cuando se detectaron niveles problemáticos.

Otra ventaja es su resistencia a ambientes con alta graduación alcohólica. El sensor mantuvo su precisión en vinos con hasta 14,5% de alcohol, una condición que suele dificultar el funcionamiento de otros sistemas electrónicos u ópticos.

Los investigadores señalan que esta tecnología podría aplicarse más allá del sector vinícola. El ácido acético es un indicador relevante en otras industrias basadas en fermentación, como la producción alimentaria o los biocombustibles. Además, se está estudiando su uso como marcador biológico para ciertas enfermedades, lo que abre la posibilidad de adaptar este tipo de sensores para diagnósticos médicos no invasivos mediante análisis del aliento.

La profesora Helman explica que este sistema permite detectar ácido acético sin necesidad de equipos complejos ni procesamiento previo de muestras. Según afirma, facilita un control asequible y directo sobre la calidad de las fermentaciones y podría tener aplicaciones futuras en medicina basada en biomarcadores volátiles.