vinetur

El humo de incendios arruina el aroma del lúpulo sin delatarse en los controles

Un estudio propone reforzar las catas porque la contaminación altera el perfil sensorial pese a mantener los valores analíticos habituales

jueves 18 de junio de 2026

Un estudio sobre lúpulo Cascade ha comprobado que la exposición al humo durante el secado puede deteriorar el aroma del producto sin alterar apenas los parámetros analíticos que se usan de forma habitual para evaluar su calidad. El trabajo, firmado por C.A. Jobe y T.H. Shellhammer y publicado en Food Research International, analizó cómo cambia el lúpulo cuando se seca con aire afectado por humo en un momento en el que los incendios forestales son cada vez más frecuentes en zonas productoras.

La investigación utilizó un sistema piloto de secado en el que el humo se generó mediante la combustión de pellets mixtos de abeto. A partir de ese ensayo, los autores observaron una correlación positiva moderada entre la calidad del aire, medida con el índice AQI, y la concentración total de fenoles volátiles en los lúpulos secos. El coeficiente de determinación fue de $R2 = 0,6815$.

Entre esos compuestos, el guayacol y el 4-metilguayacol concentraron la mayor parte del total de fenoles volátiles, entre el 55% y el 79%. Los investigadores atribuyen ese peso principal a la pirólisis de la lignina de la madera de abeto empleada para generar el humo.

El trabajo señala que los parámetros convencionales de calidad del lúpulo no cambiaron por efecto del humo. En concreto, no se apreciaron variaciones en los alfa ácidos, el HSI, el contenido total de aceites ni la composición de esos aceites. Sí se registró un ligero aumento de algunos terpenoides volátiles, entre ellos geraniol y citral, a medida que subía el AQI.

La diferencia apareció con claridad en el análisis sensorial. Mediante métodos de evaluación como check-all-that-apply y escalas lineales, los autores comprobaron que niveles más altos de fenoles volátiles se asociaban con una menor expresión cítrica y con una reducción de la intensidad aromática general del lúpulo. Al mismo tiempo, los catadores identificaron con más frecuencia notas ahumadas, cárnicas y de barbacoa artificial.

Los resultados llevan a los autores a concluir que un lúpulo expuesto al humo puede conservar sus valores analíticos básicos y, aun así, sufrir una pérdida sensorial clara por la absorción de compuestos fenólicos. Por esa razón, el estudio plantea combinar análisis químicos y sensoriales para evaluar este tipo de contaminación y orientar el manejo poscosecha en regiones con riesgo de incendios.

Esa conclusión tiene una derivada directa para el sector de bebidas. En cerveza, donde el perfil aromático del lúpulo influye de forma decisiva en el resultado final, una partida puede parecer correcta en controles estándar y presentar después defectos perceptibles en aroma. Eso abre la puerta a reforzar las catas y las revisiones tras la cosecha para proteger lotes y márgenes en zonas expuestas al humo.

La revisión científica difundida por BarthHaas incluye además otros dos trabajos recientes sobre aplicaciones del lúpulo fuera del uso habitual en elaboración cervecera. Uno de ellos estudia combinaciones de cinco compuestos principales del lúpulo —humulona, lupulona, isohumulona, xantohumol e isoxantohumol— por su actividad biológica frente a Bacillus subtilis, Micrococcus luteus y una línea celular de pollo, UMNSAH/DF-1.

Ese estudio, firmado por L. Kober, L. von Karger y K. Castiglione y publicado en Scientific Reports, clasificó las interacciones entre compuestos como aditivas, sinérgicas o antagónicas mediante un ensayo bidimensional checkerboard. En Bacillus

subtilis, la mayoría de combinaciones fueron aditivas. En Micrococcus luteus aparecieron respuestas más variables: hubo efectos sinérgicos, como humulona más lupulona, y también antagónicos, como isohumulona más isoxantohumol.

Los autores añaden que la citotoxicidad observada en células UMNSAH/DF-1 fue también principalmente aditiva, con efectos sinérgicos solo en los compuestos isomerizados. El análisis de selectividad situó la combinación humulona-lupulona como la más favorable, con una selectividad antibacteriana entre moderada y buena. A juicio del equipo investigador, estos datos pueden servir para elegir mezclas de compuestos del lúpulo destinadas al desarrollo de aditivos fitogénicos para alimentación animal.

La tercera investigación recogida por BarthHaas se centra en las hojas del lúpulo, un subproducto que normalmente no se aprovecha tras la recolección de los conos. El trabajo describe estas hojas como una fuente rica en glucósidos 3-O de quercetina y kaempferol y analiza su actividad antioxidante mediante ensayos FRAP, DPPH y ORAC.

Los investigadores purificaron extractos etanólicos de hojas y los trataron con snailase, una mezcla comercial de enzimas usada para hidrolizar glucósidos. Después analizaron tanto la actividad antioxidante como la composición fenólica mediante LC-ESI-qTOF-MS/MS. El resultado fue que los glucósidos flavonoles presentes en las hojas mostraban una actividad antioxidante claramente inferior a la de sus agliconas correspondientes.

Tras el tratamiento con snailase, las tasas de hidrólisis superaron el 99% y la actividad antioxidante aumentó de forma importante. La magnitud del cambio dependió tanto de la composición de glucósidos como del mecanismo del ensayo antioxidante empleado. En la variedad Cascade se observó un aumento de 4,5 veces en FRAP, asociado a su alto contenido en kaempferol 3-O-rutinósido, con 400 mg/g.

Ese estudio, firmado por D. Calvert, T. Dew, A. Gadon, J. Gros y D. Cook y publicado en Food Chemistry, sostiene por primera vez la producción de extractos antioxidantes ricos a partir de hojas de lúpulo tratadas con snailase. El trabajo abre así una posible vía para dar uso a un subproducto agrícola que hasta ahora tenía poca salida comercial.