vinetur

Brettanomyces desafía a las bodegas con un control cada vez más incierto

La levadura resiste mejor en vinos de pH alto y puede pasar inadvertida hasta alterar aroma y sabor

lunes 4 de mayo de 2026



Brettanomyces bruxellensis sigue siendo uno de los microorganismos que más preocupa en las bodegas por su capacidad para alterar el perfil de los vinos tintos de crianza. Su presencia puede pasar inadvertida durante un tiempo y, cuando se detecta, el vino ya ha sufrido cambios en aroma y sabor difíciles de corregir. La levadura resiste bien en entornos con alcohol, poco azúcar y niveles variables de sulfuroso, y además puede adaptarse a distintas condiciones de la bodega.

La investigación sobre este microorganismo lleva más de veinte años, pero su control sigue sin resolverse de forma uniforme. Una misma práctica enológica puede dar resultados distintos según la cepa presente, el pH del vino, la cantidad de SO_2 libre y la fase del proceso en la que se encuentre el depósito o la barrica. En los últimos quince años, el problema se ha extendido en varios países y también en España se observa ya en vinos jóvenes y en zonas donde antes no era una preocupación habitual.

Uno de los factores que ayuda a explicar esta situación es el aumento del pH medio de muchas uvas. Las vendimias más tardías y los grados de maduración más altos han llevado a vinos con un entorno más favorable para Brettanomyces. Cuando el pH supera 3,5, la levadura encuentra mejores condiciones para multiplicarse y el sulfuroso pierde parte de su eficacia antimicrobiana. Eso obliga a ajustar mejor las dosis y a vigilar con más frecuencia la evolución microbiológica.

Desde el punto de vista taxonómico, Brettanomyces bruxellensis y Dekkera bruxellensis son dos nombres para la misma especie. Dekkera se usa para la forma ascosporógena y Brettanomyces para la no esporógena. En vino se aísla casi siempre esta última, porque las condiciones de la bodega no favorecen la esporulación. En la práctica, ambos nombres aparecen en la bibliografía científica como equivalentes.

Esta levadura comparte con Saccharomyces cerevisiae varias capacidades básicas: fermenta en ausencia de oxígeno, tolera bien el etanol y soporta mejor los sulfitos que muchas otras levaduras salvajes. Puede crecer hasta graduaciones de 13-14% vol., algo que explica su persistencia en vinos terminados o casi terminados. Pero también presenta diferencias claras. Crece peor en medios muy ricos en azúcares, no se comporta bien en mostos en fermentación activa y aprovecha otras fuentes de carbono como el etanol o el glicerol. Además, se adapta bien a la presencia de oxígeno y coloniza con facilidad superficies de madera, barricas, tuberías y piezas de equipo.

Su genoma fue secuenciado en 2011 y contiene unos 3.000 genes, de los que alrededor de 2.600 tienen equivalentes en Saccharomyces cerevisiae. Entre los genes mejor estudiados figuran los relacionados con la fenilacrilato descarboxilasa, conocida como PAD, y con la vinilfenol reductasa, VPR. Ambas enzimas participan en la formación de compuestos responsables del defecto sensorial asociado a

Brettanomyces. También hay genes vinculados a la respuesta al estrés que difieren bastante de los de Saccharomyces, lo que ayuda a entender su resistencia en bodega.

La vía bioquímica que genera los fenoles volátiles empieza con la PAD. Esta enzima transforma ácidos hidroxicinámicos presentes en el vino, como el ácido p-cumárico y el ácido ferúlico, en 4-vinilfenol y 4-vinilguaiacol. La PAD no es exclusiva de Brettanomyces: algunas cepas autóctonas de Saccharomyces cerevisiae también pueden producirla si son POF+, es decir, positivas para fenoles volátiles. Sin embargo, esos vinilfenoles tienen umbrales sensoriales altos y por sí solos no suelen generar una alteración clara.

El paso más problemático llega con la VPR. Esta enzima convierte los vinilfenoles en etilfenoles: 4-vinilfenol pasa a 4-etilfenol y 4-vinilguaiacol a 4-etilguaiacol. Estos compuestos tienen umbrales mucho más bajos y son los responsables del olor a establo, cuero, animal mojado o humo que suele asociarse al defecto por Brettanomyces. La VPR se considera un marcador funcional propio de esta levadura porque no se ha encontrado una actividad comparable en otros microorganismos relevantes para el vino.

No todas las cepas producen el mismo efecto. La expresión y la actividad de la VPR cambian mucho entre unas y otras, lo que explica por qué dos contaminaciones similares pueden acabar con resultados sensoriales distintos. Un trabajo citado por especialistas mostró que cerca de una cepa de cada seis no genera fenoles volátiles perceptibles aunque tenga los genes necesarios. En este caso, lo decisivo no es solo la presencia del gen, sino si realmente se expresa.

El problema tampoco se limita a los etilfenoles. Cuando hay acceso al oxígeno, Brettanomyces puede producir ácido acético en cantidades apreciables y elevar la acidez volátil del vino. También se le relaciona con las tetrahidropiridinas, compuestos vinculados al llamado gusto a ratón, aunque estudios recientes apuntan a que este defecto aparece con más frecuencia cuando intervienen otros microorganismos como Lactobacillus spp. o ciertas cepas salvajes de Oenococcus oeni.

A ello se suma su posible participación en la formación de aminas biógenas como histamina o tiramina. Por eso no conviene atribuir automáticamente cualquier olor animal o fermentativo a Brettanomyces sin hacer un análisis completo. Para una diagnosis correcta hacen falta recuentos microbiológicos, medición de etilfenoles e identificación de los microorganismos presentes en el vino.

Durante años se discutió si esta levadura llegaba sobre todo desde el viñedo o desde la bodega. Los estudios genéticos más recientes indican que no hay diferencias sistemáticas entre cepas aisladas de uva y cepas residentes en bodega: una misma cepa puede vivir en ambos entornos. La primera entrada puede producirse desde la uva, pero después las fuentes se suman y el problema se mantiene dentro de las instalaciones.

El momento más delicado suele situarse entre el final de la fermentación alcohólica y el inicio de la maloláctica. En esa fase ya quedan pocos azúcares, hay etanol presente y Saccharomyces empieza a perder vitalidad. Si además el sulfuroso todavía no está ajustado, Brettanomyces encuentra una ventana favorable para multiplicarse. Con apenas 300 mg/L de azúcares residuales puede empezar a crecer con eficacia.

Su capacidad para formar biofilm en madera agrava aún más la situación. Se han documentado penetraciones de hasta 6 mm en las duelas de las barricas, además de colonización en juntas, tubos y equipos diversos. Eso hace que pueda permanecer durante largo tiempo en una bodega si no se aplican medidas estrictas de limpieza y control.

La variabilidad entre cepas es uno de los puntos más complejos para el sector. Las diferencias afectan casi a todos los parámetros relevantes: tolerancia al SO_2 molecular, velocidad de crecimiento, producción de etilfenoles o respuesta al etanol. Hay cepas capaces de crecer con 0,8 mg/L de fracción molecular en medio acuoso y otras que quedan inhibidas ya con 0,4 mg/L. La presencia de etanol modifica todavía más ese comportamiento.

También cambia mucho el equilibrio entre PAD y VPR según la cepa. Algunas acumulan vinilfenoles durante más tiempo; otras convierten casi todo enseguida en etilfenoles y resultan más problemáticas aunque haya una carga microbiana parecida. Un estudio

comparó cinco cepas distintas en más de 50 vinos tintos agrupados por perfil químico y comprobó que en vinos con pH alto y poco SO_2 libre todas crecían parecido, mientras que en vinos más restrictivos solo una mantenía una dinámica agresiva clara.

Esa interacción entre perfil químico del vino y genética del microorganismo complica cualquier protocolo fijo. Un mismo plan aplicado en dos añadas distintas o en dos bodegas diferentes puede dar resultados opuestos si cambia la cepa presente. Por eso todavía no existe una estrategia única que sirva para todos los casos.

A esta dificultad se añade el estado VBNC, siglas inglesas de viable but non-culturable, es decir, viable pero no cultivable. En ese estado las células reducen su tamaño, bajan su actividad metabólica al mínimo y dejan de formar colonias en placa Petri. No aparecen con los métodos microbiológicos clásicos, pero siguen vivas y pueden reactivarse cuando desaparece el estrés.

En un ensayo citado por investigadores especializados, células tratadas con SO_2 dejaron de detectarse durante once días seguidos y reaparecieron después cuando se retiró ese sulfuroso mediante stripping. Esto tiene una consecuencia directa para las bodegas: un recuento negativo no garantiza que Brettanomyces haya desaparecido del todo.

Por eso cada vez gana peso el uso combinado de técnicas como PCR cuantitativa y citometría de flujo con colorantes vitales. Estas herramientas permiten detectar células aunque no formen colonias visibles en cultivo convencional. También aquí hay diferencias entre cepas: unas entran antes o salen antes del estado VBNC que otras.

La gestión del riesgo exige ahora un seguimiento más fino del vino y una vigilancia constante sobre barricas e instalaciones. El conocimiento sobre esta levadura ya no sirve solo para describir un defecto; sirve para decidir cuándo intervenir, cómo ajustar el sulfuroso y qué controles aplicar antes de embotellar un vino que pueda verse afectado por Brettanomyces bruxellensis.