

DIASTATICUS

¿QUÉ ES *S. CEREVISIAE* VAR. *DIASTATICUS*?

Saccharomyces cerevisiae var. *diastaticus* es una subespecie de *S. cerevisiae* que posee los genes STA (1, 2 o 3). Estos genes codifican para que la levadura produzca y excrete glucoamilasa. La glucoamilasa es una enzima que hidroliza los enlaces α -1,4 presentes en las dextrinas, dando lugar a azúcares simples que la levadura puede fermentar fácilmente, llegando a un alto grado de atenuación (> 90%). El diastaticus es conocido también por tolerar el alcohol y las altas temperaturas.

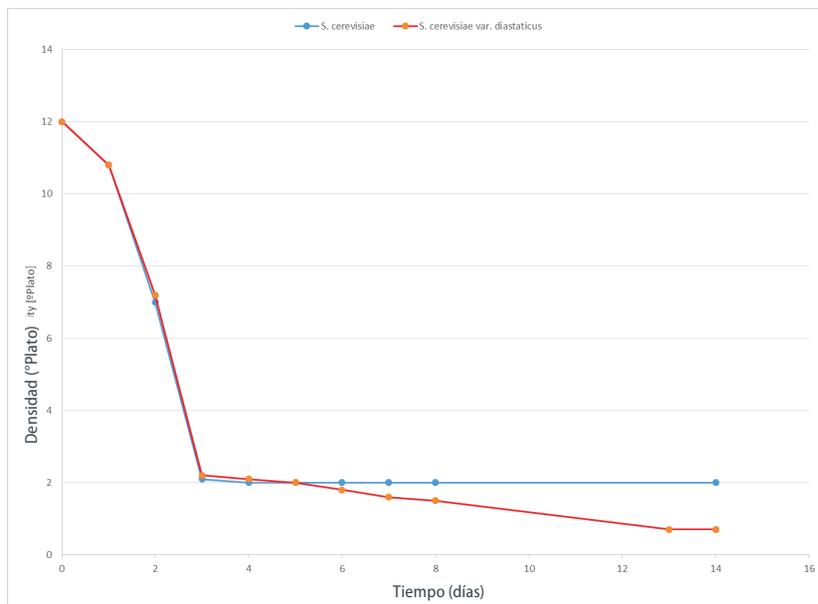
De todos modos, si esta levadura se utiliza correctamente, presenta un gran potencial para producir cervezas especiales con excelentes aromas afrutados y especiados.

¿CUALÉS SON LAS FUENTES DE CONTAMINACIÓN MÁS COMUNES DEL DIASTATICUS?

El diastaticus se puede encontrar en distintos entornos, por lo que los procesos de limpieza y desinfección, adaptados mayoritariamente a las necesidades específicas de cada fábrica (solicitar al distribuidor de productos químicos), son de vital importancia para evitar su presencia.

Fuentes:

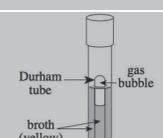
- Falta de higiene
 - Líneas de embotellado/enlatado (>70% de los casos reportados) *
 - Sala de cocción
 - Sala de fermentación
 - Almacén
- Materias primas
 - Levadura
 - Lúpulo (*dry-hopping*)



Fermentación de *Saccharomyces cerevisiae* vs *S. cerevisiae* var. *diastaticus*

¿CÓMO DETECTARLO?

Existen diferentes opciones para la detección de diastaticus. A continuación presentamos las técnicas en placa (aunque aún no existen medios selectivos para este microorganismo), técnicas de PCR y pruebas de sobreatenuación.

TÉCNICA	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Placas de agar LCSM	El medio de cobre-sulfato Lin es comúnmente utilizado para detectar y cuantificar poblaciones de levaduras salvajes en cultivos cerveceros.	• Bajo coste	• Algunas cepas que no son diastaticus también son capaces de crecer en este medio, generando posibles falsos negativos • Requiere un volumen de muestra pequeño
Placas de agar-almidón	El agar presenta un alto contenido en almidón, este no puede ser fermentado por <i>S. cerevisiae</i> , a diferencia de <i>S. cerevisiae</i> var. <i>diastaticus</i> que sí que puede. Si hay diastaticus en una muestra, se podrá observar crecimiento.	• Bajo coste	• Requiere de un volumen de muestra pequeño • Solo permite determinar si hay presencia o ausencia de diastaticus.
PCR	Técnica genética muy común que se basa en la detección (presencia o ausencia) de fragmentos específicos de ADN.	• Resultados rápidos y específicos	• Requiere de una inversión inicial (aprox. \$10.000) • Resultados no cuantitativos • Requiere de un volumen de muestra pequeño
PCR a tiempo real (qPCR)	Técnica genética de PCR más sensible, que se basa en la cuantificación de un fragmento específico de ADN presente en la muestra.	• Más sensible que la PCR estándar • Más rápida que la PCR estándar • Resultados cuantitativos	• Requiere de una inversión inicial importante (entre \$50.000 y \$80.000) • Requiere de un volumen de muestra pequeño
Prueba de Durham modificada 	Prueba simple que trata de añadir 1g o 1ml de levadura a una cerveza completamente atenuada y monitorizar durante 2 semanas la posible producción de gas.	• Bajo coste • Es posible detectar pequeñas cantidades de células de diastaticus (ej: 10 células de <i>S. cerevisiae</i> var. <i>diastaticus</i> en 1000 millones de células de un cultivo cervecero)	• Tiempo de espera largo (hasta 2 semanas) • Si la prueba se realiza con levadura seca, esta puede dar casos de falsos positivos, ya que las células son más robustas. • Requiere de un volumen de muestra pequeño
Prueba de Ankom	Prueba realizada en matraces Erlenmeyer similar a la de Durham modificada pero utilizando 25g de levadura.	• Tiempo de espera de resultados más corto • Requiere de un mayor volumen de muestra (25g vs 1g en la prueba de Durham modificada)	• Los carbohidratos almacenados en el interior de las células pueden producir gas dando falsos positivos

NOTAS: Si la cerveza se embotella o enlata, es recomendable disponer de algunas unidades extra almacenadas para poder realizar un seguimiento sensorial, de niveles de alcohol y de CO₂ a lo largo del tiempo. Cualquier sabor fuera de lo común podría ser debido a una contaminación.

Realizar un buen seguimiento y documentar los datos obtenidos de los distintos parámetros analizados, es vital para detectar cualquier desviación.

* Meier-Dörnberg, T., Jacob, F., Michel, M., & Hutzler, M. (2017). Incidence of *Saccharomyces cerevisiae* var. *diastaticus* in the Beverage Industry: Cases of Contamination, 2008 – 2017, 54(4), 140–148.