



Madrid, jueves 31 de enero de 2019

Científicos del CSIC abren la puerta a mejorar la eficiencia en la fermentación de la cerveza lager

- El genoma mitocondrial de diferentes especies de levaduras demuestra que es posible modificar la temperatura de fermentación
- El ADN mitocondrial influye en la capacidad de crecimiento que tienen los organismos a altas y bajas temperaturas



Un equipo internacional con participación de un investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha logrado abrir la puerta a mejorar la eficiencia en la fermentación de la cerveza lager. Los científicos, en dos trabajos coordinados que aparecen publicados en el último número de *Science Advances*, han empleado el

genoma mitocondrial de diferentes especies, incluidas algunas cepas de cerveza ale, y lo han introducido en los híbridos de levadura encargados de la producción de cerveza lager. El resultado es la mejora de crecimiento a temperaturas altas, lo que además demuestra que el ADN mitocondrial influye en la capacidad de crecimiento a altas y bajas temperaturas de estos microorganismos.

La producción de cerveza lager, que copa el 90% de la producción mundial de esta bebida, se lleva a cabo por híbridos interespecíficos entre una cepa de cerveza ale *Saccharomyces cerevisiae* y una cepa tolerante a baja temperatura, *la Saccharomyces eubayanus*. A diferencia de la cerveza ale, que se fermenta con *S. cerevisiae* a temperaturas de entre 15 y 25°C, la lager se fermenta a bajas temperaturas, de entre 12 y 18°C, lo que requiere más tiempo.

Los investigadores han descubierto que manipular el genoma mitocondrial de los híbridos de lager e introducir el genoma mitocondrial de *S. cerevisiae* permite fermentar a altas temperaturas.

“Ahora podemos plantear elevar las temperaturas del proceso, que podría ser más rápido. Además, se eliminarían los sistemas de refrigeración, lo que aumentaría la productividad al mismo tiempo que se reducirían los costes. Hemos producido una patente sobre cómo mejorar las cepas cerveceras en base a estos datos”, explica David Peris, investigador del CSIC en el Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos.

En colaboración con científicos de la Universidad de Washington y la Universidad de Wisconsin-Madison, los investigadores observaron primero cómo, al introducir ciertos genes de *S. uvarum* (otra especie tolerante a bajas temperaturas) en *S. cerevisiae*, estos podían complementar la capacidad de crecer a bajas temperatura. Estos genes de tolerancia eran de origen mitocondrial, el cual incluye un gen mitocondrial, denominado *COX1*, como un factor importante.

En una segunda aproximación, generaron híbridos entre *S. cerevisiae* y *S. uvarum* o *S. cerevisiae* y *S. eubayanus*, con genoma mitocondrial de una de las tres especies (*S. cerevisiae*, *S. uvarum* o *S. eubayanus*). Los híbridos con genoma mitocondrial *S. cerevisiae* eran capaces de crecer mejor a altas temperaturas, mientras que con temperatura baja lo hacían peor o no crecían. Cuando mantenían el genoma mitocondrial de *S. uvarum* o *S. eubayanus*, estos híbridos revertían el perfil de crecimiento, creciendo mejor a bajas temperaturas y peor a altas.

“Hemos sido capaces de demostrar que uno de los factores genéticos implicados en la capacidad de crecer a altas y bajas temperaturas se encuentra en el genoma mitocondrial. Esto nos ha permitido detectar que el gen mitocondrial *COX1*, que codifica para una proteína que forma parte de la cadena de transporte electrónico, importante para el metabolismo respiratorio, tiene una gran influencia en la capacidad de crecer a altas o bajas temperaturas. Nuestros resultados sirven para abrir nuevas líneas de investigación transversal para entender cómo otros organismos se adaptan a cambios en la temperatura terrestre y se diferencian unas especies de otras”, agrega Peris.

Xueying C. Li, David Peris, Chris Todd Hittinger, Elaine A. Sia, Justin C. Fay. **Mitochondria-encoded genes contribute to evolution of heat and cold tolerance in yeast.** *Science Advances*. DOI: 10.1126/sciadv.aav1848

EmilyClare P. Baker, David Peris, Ryan V. Moriarty, Xueying C. Li, Justin C. Fay, Chris Todd Hittinger. **Mitochondrial DNA and temperature tolerance in lager yeasts.** *Science Advances*. DOI: 10.1126/sciadv.aav1869

Alda Ólafsson / CSIC Comunicación