

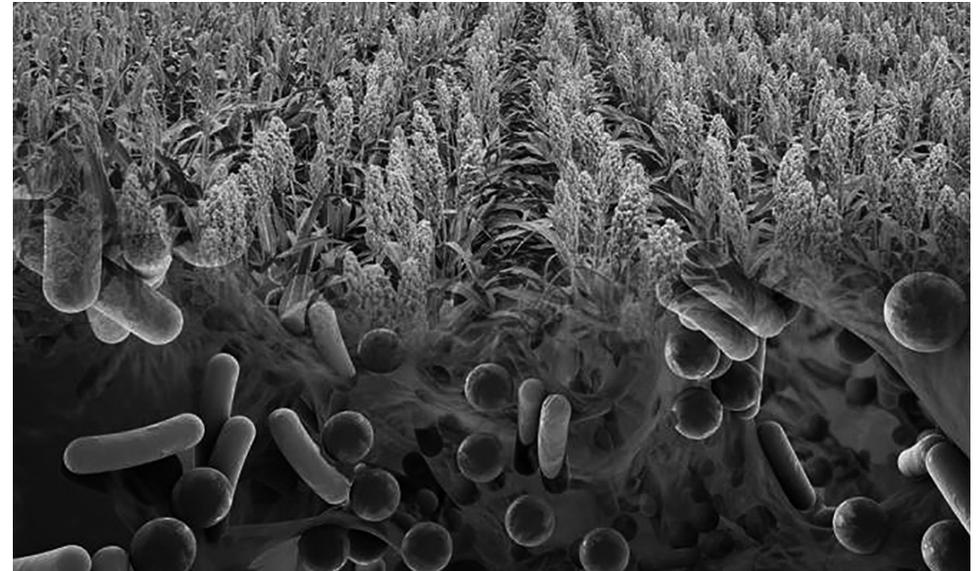
Bacterias termófilas para la agricultura: pequeñas, resistentes e increíbles

Por Investigadores del CIAD



Las bacterias, microscópicos seres vivos, simples a nuestro juicio e imperceptibles ante nuestros ojos, pero que guardan una serie de características asombrosas; estos microorganismos, si bien viven entre nosotros, también lo hacen cómodamente en lugares en los que no podríamos imaginarnos. Se han encontrado bacterias capaces de vivir en ambientes de altas temperaturas $>45\text{ }^{\circ}\text{C}$ (termófilos) y $>80\text{ }^{\circ}\text{C}$ (extremófilas), de bajas temperaturas $<10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (psicrófilos), en ambientes ácidos (acidófilos) y en medios con alta salinidad (halófilos), entre otros. En esta ocasión, nos enfocaremos en las bacterias termófilas o termoestables, las cuales se pueden encontrar en hábitats como aguas termales, zonas desérticas, zonas volcánicas y compostas (Oliart-Ros et al.,

2016). Actualmente se ha demostrado que diversas especies bacterianas son capaces de reducir el crecimiento de múltiples fitopatógenos; es decir, organismos que causan daños en las plantas, los cuales afectan la producción de los alimentos que consumimos. El control biológico se ha llevado a la aplicación en campo con bacterias del género *Bacillus* como *Bacillus subtilis*, *Bacillus thuringiensis* y *Bacillus amyloliquefaciens*, por mencionar algunas. El control biológico utiliza organismos vivos para controlar diversas enfermedades en las plantas con el fin de reducir el uso de productos químicos que se ha demostrado que afectan al medio ambiente y la salud humana



(Hassaan y El Nemr, 2020; Hirooka e Ishii, 2013; Serrano y Galindo, 2007). Muchas de estas bacterias se encuentran de manera natural en el suelo y una vez que detectan las raíces de las plantas, deciden vivir dentro de ellas en una relación sana, ya que, por un lado, la planta les brinda alimento y un lugar para establecerse, y por otro lado, las bacterias le proporcionan múltiples beneficios a las plantas; en primer lugar las defienden contra el ataque de diversos organismos fitopatógenos por la capacidad que tienen de producir compuestos antimicrobianos conocidos como metabolitos secundarios. Otra cualidad de estas bacterias es ayudar a las plantas a crecer más grandes y fuertes, ya que les permite absorber los nutrientes del suelo de una manera más simple; además, algunas de las moléculas que producen las bacterias le ayudan a la planta para estar más alerta ante el ataque de fitopatógenos para que inicie sus propios mecanismos de defensa, lo cual es conocido como resistencia

sistémica inducida /RSI (Andrić et al., 2020; Sasse et al., 2018).

Bacterias termoestables: ¿una alternativa ante el cambio climático?

Si bien se han mencionado múltiples cualidades positivas de las bacterias para su uso en control biológico, también es una realidad que son seres vivos a los que pueden afectar diversos factores ambientales que son difíciles de controlar, como lo es la temperatura, la cual ha aumentado a través de los años, situación derivada del cambio climático, una problemática que afecta a nivel mundial.

La Organización Meteorológica Mundial (OMM) reportó que los últimos diez años (2015-2024) han sido los más cálidos de los que se tiene registro, donde cada año supera al anterior; en este sentido, el año 2024 se posicionó como el año más cálido registrado a nivel mundial, y en