

# El efecto bioestimulante de los ácidos húmicos en plantas de tomate sometidas a estrés nutricional

Informe de investigación

Investigación realizada por: Hiarhi Monda, Ryan Fountain y Rich Lamar, de Bio Huma Netics Humic R&D Lab., y Amy M. McKenna, de National High Magnetic Field Laboratory, Ion Cyclotron Resonance Facility. **Para conocer el informe completo, haga clic [AQUÍ](#)**

## Introducción

En este estudio (publicado originalmente en *Frontiers in Plant Science*, mayo de 2021, vol. 12:660224), se analizaron las propiedades bioestimulantes del ácido húmico (HA), extraído de mineral de esquistos sedimentario, en plantas de tomate Micro-Tom sometidas a estrés nutricional en aumento.

## Materiales y Métodos

Se utilizó lignito sedimentario (Idaho), que se molió para que atravesara un tamiz de 1000 µm, como fuente de ácido húmico. El aislamiento del HA se obtuvo por medio de la extracción alcalina, con una purificación en ácido clorhídrico/fluorhídrico que reduce el contenido de cenizas minerales.

Las semillas de tomate (*Solanum lycopersicum* L., Micro-Tom) se desinfectaron en la superficie y se las sembró de forma individual en macetas que contenían una mezcla de estopa de coco y arena (2:1). Las plantas se dejaron crecer durante 4 meses en una cámara de cultivo climatizada. En el día 15, se aplicó a las semillas una solución fertilizante NPK estándar al 25 %, al 50 % o al 100 % de la cantidad recomendada y se las regó al 70 % de la capacidad de retención de agua. Se añadió ácido húmico en la etapa previa a la siembra.

En función de un experimento anterior, se seleccionó una cierta dosis nutricional y una concentración de HA para provocar un estrés nutricional a niveles bajos de nutrientes. En total, se realizaron 6 tratamientos con 8 repeticiones cada uno, en un diseño de bloques completos aleatorizados.

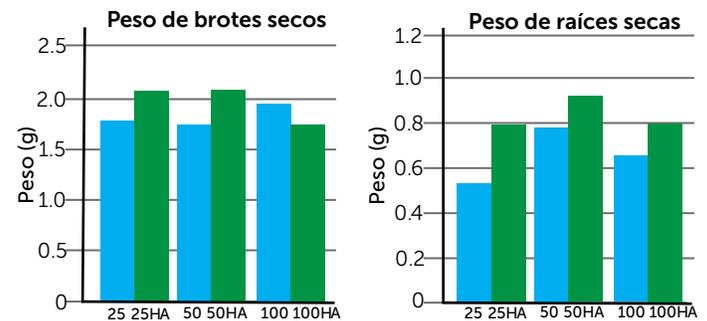
Durante el experimento, se controló la altura de las plantas y su contenido de clorofila. Al final del experimento, se separaron las raíces y los brotes y se verificó su peso en fresco y en seco. La producción de tomates se determinó según la cantidad de frutos y su peso en fresco. También se evaluaron parámetros de calidad (acidez y valor Brix) y antioxidantes.

## Resultados

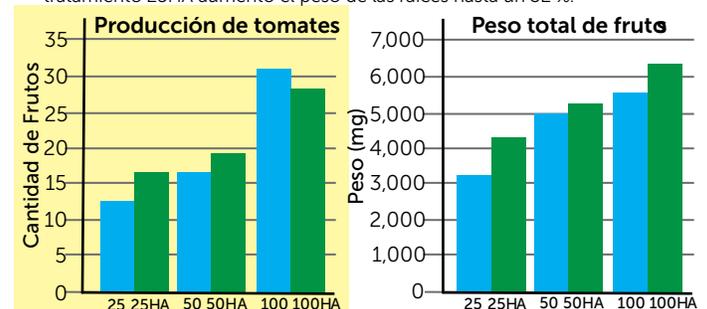
La aplicación de ácido húmico resultó eficaz al momento de disminuir el estrés nutricional de los tomates y se obtuvieron mejores resultados que en las plantas que no recibieron el tratamiento. La aplicación de HA generó una mejor producción (de hasta el 19 %), mayor calidad de frutos (entre el 10 % y el 24 %), mayor contenido de ácido ascórbico y mejor crecimiento radicular, particularmente cuando las plantas se encontraban en condiciones elevadas de estrés nutricional (al 25 % de la nutrición recomendada).

El análisis de la composición química del HA reveló la presencia de antioxidantes como flavonoides y prooxidantes como las quinonas. Los investigadores señalan que la acción combinada de estos elementos puede preparar los sistemas de defensa de la planta para que afronten rápidamente las situaciones de estrés por medio de la reprogramación del nivel de desarrollo de la planta.

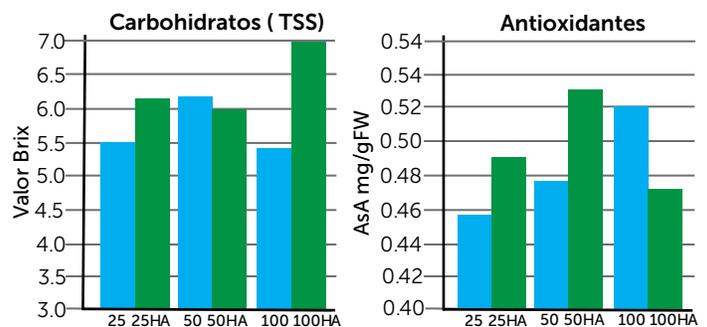
■ = De Control ■ = + Ácido Húmico



La aplicación de HA afectó el crecimiento de los brotes y las raíces. El tratamiento 50HA aumentó el peso de los brotes hasta un 26 %, mientras que el tratamiento 25HA aumentó el peso de las raíces hasta un 32 %.



El tratamiento con HA aumenta la producción de tomates en un 19 % y su peso en un 24 %.



Los carbohidratos aumentaron como sólidos solubles totales (TSS) en tomates tratados con HA. Las plantas que recibieron el tratamiento en condiciones de estrés acumularon niveles mayores de antioxidantes.

## Debate

Los resultados de este estudio resaltan la función de los ácidos húmicos en una absorción mejor y más eficaz de nutrientes. La aplicación de HA con un bajo suministro de fertilizantes NPK mejoró la producción de tomates y la capacidad de la planta para afrontar el estrés nutricional. El uso de ácidos húmicos como bioestimulantes constituye una herramienta económica y ecológica para mejorar la absorción de nutrientes y fomentar las prácticas agrícolas sustentables.