



Madrid, lunes 23 de abril de 2018

El CSIC desvela los efectos de la gravedad de Marte en el crecimiento de las plantas

- Dos experimentos muestran que la microgravedad de Marte y la hipergravedad en exoplanetas provocan que las plantas desarrollen células de diferente tamaño
- Se han simulado condiciones de microgravedad y gravedad parcial como las que experimentarán los astronautas y las plantas en una misión de exploración al planeta Marte



Recreación artística de un invernadero en Marte. Foto: NASA

Un equipo internacional con participación de investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha demostrado que las condiciones de microgravedad, como las de Marte, y las de hipergravedad en exoplanetas alteran el desarrollo de las plantas. En tales condiciones se produce una división celular

prematura que provoca células de menor tamaño. Los resultados se han obtenido tras dos estudios coordinados por el investigador Raúl Herranz, del Centro de Investigaciones Biológicas, que se publican en sendos artículos en las revistas *NPJMicrogravity* y *Scientific Reports*. En la investigación se han utilizado instalaciones de la Agencia Espacial Europea, que simulan los efectos de microgravedad y gravedad parcial como las que experimentarán los astronautas, y las plantas que los acompañarán, en una futura misión de exploración al planeta Marte.

El investigador Javier Medina, que dirige el grupo de investigadores del Centro de Investigaciones Biológicas que ha participado en el estudio, explica que “en los experimentos de este estudio se han utilizado pequeñas plántulas de *Arabidopsis thaliana* en nuevos simuladores en tierra que pueden reproducir la gravedad de la Luna (1/6 de la terrestre) y la de Marte (algo más de 1/3)”. Esta planta modelo, que ya fue expuesta a la microgravedad en sucesivos experimentos en la Estación Espacial Internacional (ROOT, GENARA, Seedling Growth) por el mismo grupo del CSIC dirigido por Medina, sufre importantes desarreglos al principio de su desarrollo en el espacio.

“Concretamente, la tasa de división y de crecimiento de sus células meristemáticas, las células madre de las plantas, están fuertemente descompensadas por la ausencia de gravedad”, indica el investigador. “En este estudio se ha confirmado, en primer lugar, que disponemos de equipamientos en tierra que reproducen la gravedad de la Luna o Marte y, en segundo lugar, que las alteraciones sufridas por las plantas que crecen en estas condiciones de gravedad, sobre todo en el ambiente lunar, pueden ser tan fuertes o incluso superiores a las observadas en el ambiente orbital de la Estación Espacial”, añade.

“En el segundo estudio, publicado en *Scientific Reports*, hemos utilizado cultivos celulares de plantas para analizar los mecanismos moleculares por los que la tasa de proliferación celular está alterada, no solo en las condiciones espaciales durante el viaje (microgravedad) y en la llegada a Marte (0,38g), sino también en las condiciones de posibles exoplanetas con el doble de gravedad que la Tierra”, detalla Medina. “Los resultados insisten en los desarreglos del desarrollo de las plantas, de forma muy moderada en condiciones de hipergravedad, y similares aunque de menor intensidad a la microgravedad en las condiciones marcianas”, señala el investigador.

“Proponemos que existe un cambio en la velocidad de las distintas fases del ciclo celular que conducen a una división celular prematura en el espacio, que provoca células de menor tamaño, aunque el mecanismo preciso por el que se produce este efecto sigue bajo estudio por nuestro grupo”, explica Medina.

El investigador considera que “aunque los resultados obtenidos en simuladores solo pueden ser validados mediante estudios en microgravedad real, es evidente que se puede aplicar a la mejora de las condiciones de crecimiento de las plantas que serán parte del sistema de soporte vital (para alimento y bienestar psicológico de los astronautas) en viajes espaciales”.

Los dos experimentos, en los que ha participado el Centro de Investigaciones Biológicas, se han desarrollado en el contexto de proyectos de colaboración internacional financiados por la Agencia Espacial Europea (ESA).

Aránzazu Manzano, Raúl Herranz, Leonardus A. den Toom, Sjoerd te Slaa, Guus Borst, Martijn Visser, F. Javier Medina and Jack J. W. A. van Loon. Novel, Moon and Mars, partial gravity simulation paradigms and their effects on the balance between cell growth and cell proliferation during early plant development. *NPJ Microgravity*. Doi:10.1038/s41526-018-0041-4

Khaled Y. Kamal, Raúl Herranz, Jack J. W. A. van Loon and F. Javier Medina. Simulated microgravity, Mars gravity, and 2g hypergravity affect cell cycle regulation, ribosome biogenesis, and epigenetics in Arabidopsis cell cultures. *Scientific Reports*. Doi:10.1038/s41598-018-24942-7

Abel Grau / CSIC Comunicación