UABDIVULGA
BARCELONA RECERCA I INNOVACIÓ

06/2008

El cambio climático altera la actividad enzimática de los suelos mediterráneos

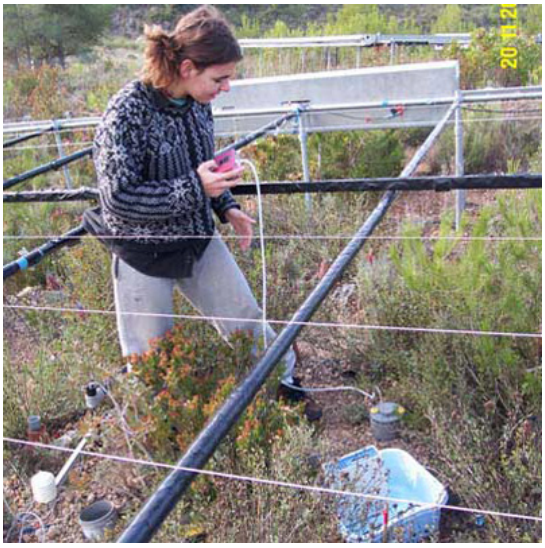
Un experimento de manipulación de la temperatura y de la aridez, que se realiza en los matorrales de las montañas del Garraf desde 1999, ha permitido investigar los efectos del cambio climático sobre las enzimas del suelo involucradas en la mineralización del carbono y del nitrógeno. Mientras una mayor temperatura hace aumentar la mineralización del nitrógeno y su captura por las plantas, la aridez la hace disminuir.

Las previsiones sobre el cambio climático proyectan un incremento del calentamiento y tal vez una reducción en la disponibilidad de agua en el área Mediterránea. Los efectos de estas variaciones sobre los ciclos biogeoquímicos del carbono (C) y el nitrógeno (N) pueden ser especialmente críticos, debido a las posibles sinergias entre el propio cambio climático y los cambios en la disponibilidad, la acumulación o la pérdida de estos elementos en los ecosistemas de la región. Este hecho es especialmente relevante en el caso del nitrógeno, debido a su papel determinante para el uso eficiente del agua en las plantas.

En este trabajo hemos podido constatar cómo un incremento de 1ºC en la temperatura mediana entre 1999 y 2005 ha generado a su vez un aumento en la actividad de dos enzimas del suelo, la ß-glucosidasa y la ureasa, principalmente durante la primavera y el invierno, y coincidiendo, por tanto, con las épocas de mayor disponibilidad hídrica del suelo.

Asimismo, se ha comprobado que el calentamiento no genera un aumento en la actividad enzimática durante el verano, cuando las temperaturas ya son de por sí altas y la humedad del suelo es baja. En la primavera, a pesar de que la actividad enzimática es mayor –y por tanto aumenta la tasa de liberación de nitrógeno disponible para las plantas- se detectan concentraciones más bajas de nitrógeno disponible en el suelo, debido al incremento de la captura de nitrógeno por parte de las plantas.

El calentamiento también hace aumentar las concentraciones de nitratos en el suelo durante el verano y el otoño, efecto probablemente vinculado con el incremento de la nitrificación. Algunas plantas como la coronilla de fraile (Globularia alypum), reabsorben más nitrógeno de las hojas antes de que éstas caigan, indicando que el calentamiento favorece la movilización del nitrógeno hacia los órganos en crecimiento. De esta manera, el calentamiento contribuye a aumentar el nitrógeno en las plantas, pero no en los suelos.



La Unidad de Ecofisiología y Cambio Global CSIC-CREAF ha investigado algunos efectos del canbio climático mediante un experimento en los matorrales de las montañas del Garraf

Contrariamente, la aridez tiende a hacer menguar la actividad enzimática del suelo, especialmente la de las proteasas. Pero el descenso en la actividad de estas enzimas vinculado a la transformación del nitrógeno orgánico en formas disponibles para las plantas, no se traduce en la acumulación de nitrógeno al suelo, ya que la moderación de la tasa de liberación de nitrógeno se ve compensada por los niveles más bajos de captura de nitrógeno por parte de las plantas, como nos indica el descenso en las concentraciones de nitrógeno en las hojas.

A pesar de que la aridez no afectó significativamente la actividad de la ß-glucosidasa, tuvo tendencia a aumentar el carbono orgánico en el suelo, lo cual, junto con la reducción de la ratio

C/N en la viruta, indica que la aridez hace disminuir la tasa de renovación del carbono, favoreciendo la acumulación de carbono en el suelo a largo plazo.

En síntesis, los efectos del calentamiento y de la sequía sobre la actividad de las enzimas del suelo estudiados se deben, sobre todo, a un efecto directo de la temperatura y del contenido de agua del suelo, y no tanto a los efectos indirectos sobre la cantidad y la calidad de la materia orgánica del suelo.

Asimismo, los efectos del cambio climático previsto para las próximas décadas sobre la dinámica y la acumulación de nitrógeno y carbono en el suelo y en las plantas puede depender, en gran parte, de si el componente más importante del cambio es el calentamiento (tendencia a incrementar el nitrógeno en las hojas), o la sequía (tendencia a aumentar el carbono en el suelo).

Jordi Sardans, Josep Peñuelas, Marc Estiarte.
Universitat Autònoma de Barcelona
j.sardans@creaf.uab.cat

Referencias

"Changes in soil enzymes related to C and N cycle and in soil C and N content under prolonged warming and drought in a Mediterranean shrubland". Sardans J, Peñuelas J, Estiarte M. Appl. Soil Ecol. 2008 39: 223-235.

View low-bandwidth version