

02/2009

Cambio climático y sequía: una amenaza para el ecosistema mediterráneo



En experimentos previos se había observado que una disminución de la disponibilidad de agua en el suelo, al nivel previsto para la zona Mediterránea durante las próximas décadas según los modelos climáticos, disminuía la actividad de las fosfatasas en un encinar durante la primavera y el otoño. En el siguiente trabajo se han propuesto investigar cuál era la causa de este cambio en respuesta a la sequía, y si este efecto se producía a lo largo de todas las estaciones del año o no. Los resultados muestran que la actividad de las fosfatasas depende más de los cambios de disponibilidad de agua que no de los efectos indirectos que tiene la sequía sobre la calidad y cantidad de la materia orgánica en la tierra y sobre el fósforo orgánico soluble, que es el

sustrato sobre el que actúa la enzima. Sin embargo, no por ello deja de ser evidente que estos efectos se pueden producir a lo largo de todo el año si se carece de agua. Estos resultados indican que la sequía podría comportar un aumento de la acumulación de fósforo orgánico soluble en la tierra, produciéndose un posible escenario de pérdidas de fósforo por lixiviación y erosión, y, consecuentemente, una reducción del fósforo disponible para las plantas.

El grupo CSIC-CEAB-CREAF ha realizado un experimento de manipulación de la disponibilidad de agua en los encinares de las montañas de Prades (en el sur de Cataluña) donde se simulan las condiciones de sequía previstas para las próximas décadas. Se ha observado como ésta (un 20% de reducción en la disponibilidad de agua en el suelo) hace disminuir la actividad de las fosfatasas del suelo, tanto de las ácidas como de las básicas, a determinadas profundidades de la tierra y en determinadas estaciones. Estas enzimas son necesarias para la mineralización del fósforo de la materia orgánica que cae en la tierra y, por lo tanto, para asegurar el reciclaje de este elemento y que así pueda ser reabsorbido por las plantas. También se ha observado cómo la sequía afecta a las concentraciones de algunas formas químicas de P, pero no de otras.

Tales resultados indicaron, por un lado, que era importante profundizar en el conocimiento de las relaciones entre los cambios en la actividad de las fosfatasas del suelo, y, por otro, del fósforo, la materia orgánica y la humedad de la tierra, ya que la sequía puede tener un efecto directo sobre la actividad de las fosfatasas por los cambios de humedad, o bien indirectas por los cambios que puede provocar en la calidad y cantidad de materia orgánica y de formas de P orgánico, que son su sustrato inmediato.

Por ello, se realizó un experimento para responder a las siguientes preguntas: ¿(y) Cómo serán los cambios sobre la actividad de las fosfatasas y sobre las concentraciones de P soluble, tanto inorgánico como orgánico en el suelo como respuesta a la sequía? ¿(ii) Qué relación tienen los cambios en la actividad de las fosfatasas en el suelo y los cambios en la producción de hojarasca, la materia orgánica del suelo, y el P total y de las formas solubles de P en el suelo? y (iii) ¿Cuál es la estacionalidad de estos efectos y de su mútua relación?

El experimento permitió observar cómo la sequía disminuía la actividad de las fosfatasas en todas las estaciones, incluyendo el verano y el invierno, las dos estaciones con menos actividad biológica de los ecosistemas mediterráneos. Reducciones en los contenidos de agua en el suelo entre un 13% y un 29% disminuían la actividad de la fosfatasa ácida (la más activa en estos suelos) entre un 22% y un 27% dependiendo de la estación. Las actividades tanto de la fosfatasa ácida como de la básica se correlacionaban positivamente con la cantidad de agua en el suelo en todas las estaciones. Contrariamente, el P soluble orgánico que aumentaba como consecuencia de la sequía, no se correlacionaba con la actividad de las fosfatasas. Sin embargo, la proporción entre el P inmediatamente disponible (aquel que pueden absorber directamente las plantas) y el P orgánico soluble disminuía en todas las estaciones (entre un 10% y un 71%), así como el ratio entre el contenido de C y de P en la hojarasca, y el comprendido entre la materia orgánica del suelo y el P orgánico soluble.

De estos resultados se vislumbran las siguientes conclusiones: (y) la actividad de las fosfatasas del suelo depende más de los cambios directos de los contenidos de agua que de los cambios de la cantidad de P orgánico soluble en el suelo, (ii) la reducción de la actividad de las fosfatasas se puede producir a lo largo de todo el año si hay una reducción de los contenidos de agua en el suelo, (iii) la sequía conlleva una acumulación del P orgánico soluble, incrementando así las posibilidades de pérdidas de P por lixiviación y erosión durante los episodios de lluvias torrenciales típicos del clima mediterráneo, (iv) hay una reducción del P disponible por las plantas, y (v) se produce un cambio entre las proporciones de C y P en la tierra que puede tener consecuencias sobre la composición de sus cadenas tróficas.

Jordi Sardans, Josep Peñuelas, Romà Ogaya

Universitat Autònoma de Barcelona

j.sardans@creaf.uab.es

Referencias

Sardans J., Peñuelas J., Ogaya R. 2008. Experimental drought reduced acid and alkaline phosphatase activity and increased organic extractable P in soil in a *Quercus ilex* Mediterranean forest. *European Journal of Soil Biology* 44: 509-520.

[View low-bandwidth version](#)