

02/2011

El agua como factor clave en el uso eficiente de la radiación por la vegetación terrestre



Un grupo de investigación, liderado por el Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF), ha analizado los factores que influyen en la eficiencia con que la vegetación usa la radiación para la captación del carbono atmosférico en el proceso de fotosíntesis. El uso que las plantas hacen de la radiación que reciben se encuentra determinado por variables climáticas, pero la prevalencia que las precipitaciones tienen sobre otros factores, como la temperatura, ha quedado demostrada gracias a modernas técnicas de análisis micrometeorológico y al procesamiento de los datos recogidos por el sensor MODIS, instalado en un satélite de la NASA. Los resultados expuestos obligan a reformular algunas de las afirmaciones tradicionales sobre el funcionamiento de los ecosistemas.

En la actualidad, uno de los desafíos más importantes de la ecología de los ecosistemas es dar estimaciones precisas de la absorción de CO₂ por la vegetación. La variabilidad espacial y temporal de la absorción de carbono y sus controles son claves para entender el ciclo global del carbono y los posibles impactos de los cambios climáticos. Las estimaciones de captura de carbono por la vegetación terrestre a diferentes escalas espaciales y temporales a menudo se basan en el modelo de eficiencia en el uso de la radiación (EUR). Este modelo propone que la captación fotosintética de carbono de la vegetación depende de la cantidad de radiación absorbida por la vegetación y de la eficiencia con la que la vegetación transforma esa radiación en biomasa vegetal, es decir, la EUR. Pero, ¿cuáles son los controles ambientales de la EUR y de su variación espacial y temporal?

Nuestros objetivos fueron analizar y sintetizar la variabilidad espacial de la productividad primaria bruta y la variabilidad espacial y temporal de la EUR y sus controles climáticos para un amplio rango de tipos de vegetación. Hemos tratado de responder si las variables climáticas (precipitación, temperatura y evapotranspiración) son cuantitativamente más importantes como determinantes de la EUR que los tipos de vegetación. Además, queríamos también determinar si la intensidad de las relaciones entre la variabilidad temporal de la EUR durante el período de crecimiento de la vegetación y las variables climáticas se relacionan con las características climáticas promedio de los sitios.

La técnica de covarianza turbulenta permite medir los flujos de entrada o salida de CO₂ entre la vegetación y la atmósfera y por lo tanto proporciona una excelente oportunidad para poner a prueba las relaciones entre la captación de carbono y sus controles ambientales. Además, los datos de teledetección del sensor MODerate resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) ofrecen una manera de recoger los diferentes parámetros del estado de la vegetación, tales como la radiación interceptada en todo el mundo. Para contestar a nuestros interrogantes, analizamos un rango global de tipos de vegetación, desde la tundra hasta la selva tropical. Reunimos y analizamos un conjunto de datos de 35 sitios sobre la captación de carbono y las variables climáticas en un rango que abarca entre 100 y 2200 mm de precipitación media anual y entre -13 y 26 °C de temperatura media anual, es decir una cobertura prácticamente global.

Nuestro análisis apoya la idea de que el funcionamiento de la vegetación adaptada a su entorno local a diferentes escalas temporales se encuentra más limitada por la disponibilidad de agua que por la temperatura. La variabilidad espacial de la EUR anual y su máximo pueden explicarse por la precipitación anual, más que por el tipo de vegetación. Por otro lado, la variación estacional de la EUR se explica principalmente por el balance de energía y la disponibilidad de agua a lo largo del gradiente climático. Por otra parte, la variación estacional de la EUR es influenciada sólo ligeramente por el déficit de presión de vapor (VPD) y la temperatura, al contrario de lo que se supone normalmente. Nuestros hallazgos ofrecen una mejor comprensión de los controles espaciales y temporales de la EUR y podrían conducir a una mejor estimación y modelización de la captación y fijación de carbono del ecosistema.

Martín F. Garbulsky, Josep Peñuelas, Iolanda Filella

m.garbulsky@creaf.uab.es

Referencias

"Patterns and controls of the variability of radiation use efficiency and primary productivity across terrestrial ecosystems". Martín F. Garbulsky, Josep Peñuelas, Dario Papale, Jonas Ardö, Michael L. Goulden, Gerard Kiely, Andrew D. Richardson, Eyal Rotenberg, Elmar M. Veenendaal, Iolanda Filella. *Global Ecology and Biogeography*, (2010) 19, 253-267.

[View low-bandwidth version](#)