

## Estudios previos sobre la contribución de líquenes epífiticos a la producción de robledales

Müller A., Schmitz M.F., Bermúdez de Castro F.

in

Bellot J. (ed.).  
Jornadas sobre las bases ecológicas para la gestión en ecosistemas terrestres

Zaragoza : CIHEAM  
Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 3

1989  
pages 203-205

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI000535>

To cite this article / Pour citer cet article

Müller A., Schmitz M.F., Bermúdez de Castro F. **Estudios previos sobre la contribución de líquenes epífiticos a la producción de robledales.** In : Bellot J. (ed.). *Jornadas sobre las bases ecológicas para la gestión en ecosistemas terrestres.* Zaragoza : CIHEAM, 1989. p. 203-205 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 3)



<http://www.ciheam.org/>  
<http://om.ciheam.org/>

# ESTUDIOS PREVIOS SOBRE LA CONTRIBUCION DE LIQUENES EPIFITICOS A LA PRODUCCION DE ROBLEDALES

---

A. MÜLLER ; M.F. SCHMITZ y F. BERMÚDEZ DE CASTRO .  
Departamento de Ecología Facultad de Biología  
Universidad Complutense, Madrid.

---

**Key words:** ARA, *Lobaria pulmonaria*, *Quercus pyrenaica* .

**Abstract:** PREVIOUS STUDIES ON THE CONTRIBUTION OF EPIPHYTIC LICHENS TO OAK FOREST PRODUCTION. The nitrogen fixation (ARA) of specimens of *Lobaria pulmonaria* growing on *Quercus pyrenaica* trunks in a mixed wood of beech and oak trees in Montejo de la Sierra (Madrid) is determined. The ARA was analysed monthly for a whole year and incubations were made *in situ*. *L. pulmonaria* ARA fluctuates throughout the year and shows two maxima in July and October and two minima in May-June and in August-September. The rate of acetylene reduction and the lichen covering indicate estimable nitrogen inputs .

## INTRODUCCION

El conocimiento de la dinámica del nitrógeno en ecosistemas explotados proporciona información muy valiosa para mejorar la gestión de los mismos. Entre los ecosistemas explotados destacan por su importancia los bosques caducifolios de zonas templadas, que se usan habitualmente como fuente de fibra o de combustible en las sociedades industriales o rurales (Melillo, 1981). En algunos bosques se agudizan los problemas derivados de la fertilización intensiva y por ello los estudios sobre las entradas biológicas de nitrógeno atmosférico cada vez se tienen más en cuenta (DeBell, 1979) .

Los líquenes diazotróficos pueden fijar cantidades significativas de nitrógeno (Millbank y Kershaw, 1969 ; Hitch y Stewart, 1973; Kershaw, 1985) que alcanzan 369  $\mu$ g por gramo de talo al día en condiciones controladas (Millbank, 1981). Este nitrógeno que, en parte se libera al entorno, lo aprovechan otras plantas para incrementar su producción, como se ha demostrado en plantaciones de *Pseudotsuga menziesii* de Oregon (USA) donde los líquenes que recubrían los abetos de Douglas proporcionaban 3-4 kg de nitrógeno por hectárea al año (Denison, 1979) .

En la Península Ibérica no se ha estudiado con-

venientemente la entrada biológica de nitrógeno a través de líquenes diazotróficos. Sin embargo en diversas zonas aparecen varias especies capaces de fijarlo y en pinares, hayedos y robledales de la Cordillera Central crecen *Lobaria pulmonaria*, *L. scrobiculata* y *Peltigera degenii* que reducen acetileno (Ascaso *et al.*, 1980; Müller *et al.*, 1987).

En este trabajo, con la técnica del ARA, se estudia la velocidad de fijación de nitrógeno de *Lobaria pulmonaria* en un bosque mixto de robles y hayas de Montejo de la Sierra (Madrid), coordenadas UTM 30TVL583515, donde tapiza las partes inferior y media de los troncos de *Quercus pyrenaica* y *Fagus sylvatica*.

**MATERIALES Y METODOS**

Los talos liquénicos se recolectaron entre las 10 y 11 horas, en la última semana de cada mes durante un año, desprendiéndolos con la mano de los troncos de robles. Con un sacabocados se recortaron discos de 9 mm de diámetro. Inmediatamente se introdujeron en viales de 10 ml que se cerraron con un tapón de goma estanco a los gases. Se hicieron 10 réplicas de 10 discos cada una.

Las muestras se incubaron una hora en una atmósfera del 10% de acetileno. Durante este tiempo los viales estuvieron sobre la superficie del suelo, bajo el dosel de los robles, para que el proceso de incubación se realizara en las condiciones ambientales más parecidas a las naturales.

El etileno formado se midió en un cromatógrafo de gases KONIK KNK 2000 series, fabricado por KONIK Instruments S.A. Barcelona, provisto de columna de Porapak R de 150 cm de longitud y 0.32 cm de sección.

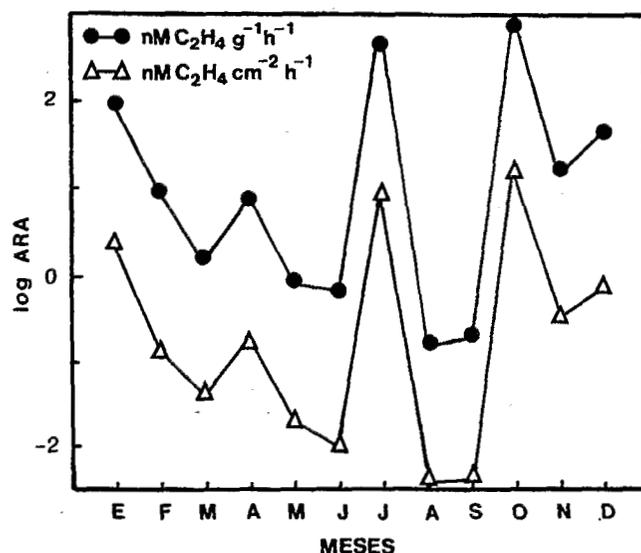
**RESULTADOS**

La actividad reductora de acetileno muestra una fluctuación muy marcada a lo largo del año con valores muy bajos y cercanos a cero en contraste con velocidades de ARA muy altas (Fig. 1). Se observan dos máximos muy claros en los meses de julio y octubre, 500.68 & 92.18 y 806.30 & 416.85 nM C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> h<sup>-1</sup> g<sup>-1</sup> (peso seco), respectivamente, y dos mínimos en los periodos de mayo-junio y agosto-septiembre, 0.94 & 0.37 - 0.71 & 0.08 y 0.16 & 0.14 - 0.21 & 0.15 nM C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> h<sup>-1</sup> g<sup>-1</sup>. Durante el resto del año el ARA oscila entre 1.62 & 0.01 y 96.14 & 29.7 nM C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> h<sup>-1</sup> g<sup>-1</sup>. Estas oscilaciones están relacionadas con la temperatura ambiente y el contenido en agua del talo, de forma que temperatura menores de 15 °C o mayores de 25 °C y contenido hídrico menor del 50% son limitantes y hacen que el ARA descienda notablemente.

**DISCUSION**

El intervalo de ARA que presenta *L. pulmonaria* en Montejo de la Sierra es similar al de otras especies del género, epífitas en bosques de América del Norte, pero su media anual es inferior a la de *L.*

FIGURA 1. VARIACIÓN ANUAL DEL ARA EN *LOBARIA PULMONARIA*



*pulmonaria*, *L. oregana*, *Peltigera aphthosa*, *Pseudocyphellaria anthraspis* y *Sticta weigelia* recogidas en dichos bosques (Denison, 1979). La fluctuación anual, similar a la observada en los líquenes de tundra *Nephroma arcticum* y *P. aphthosa* (Kallio, 1976), indica una vez más que el ARA está íntimamente relacionada con la temperatura y el contenido hídrico del talo, cuyos óptimos, en este caso, se establecen en el intervalo 15-25°C y por encima del 50%, respectivamente. Destacan los valores del error estándar muy altos en las medias de algunos meses que se relacionan con las condiciones de estrés a las que está sometido el líquen durante ese tiempo y con la existencia de microclimas favorables creados por la proximidad a cursos de agua, formaciones arbustivas, desnivel del terreno y orientación. Se conoce que parte del

nitrógeno fijado por la cianobacteria en los cefalodios se transloca al talo (más del 90% en *P. aphthosa* (Stewart et al. 1981)) y al medio (19-28% en *Collema tenax* (Henrikson, 1951)). Por lo tanto, al comparar esta translocación con la velocidad del ARA expresada por superficie de talo líquénico y con el recubrimiento del líquen en el bosque (datos inéditos) se infieren entradas al robledal a través de *L. pulmonaria*, que deben ser confirmados con estudios posteriores. Esta entrada de nitrógeno se puede atribuir exclusivamente a la estirpe de *Nostoc* del cefalodio, pues, aunque a veces se han encontrado bacterias diazotróficas como *Azotobacter* sobre los talos líquénicos, la falta de un sustrato respiratorio y el número muy escaso de microorganismos impiden que contribuyan a la fijación de nitrógeno atmosférico (Bond y Scott, 1955).

## BIBLIOGRAFIA

- ASCASO, C., BERMÚDEZ DE CASTRO, F., ELORRIETA, I., ESTÉVEZ, P., MERINO, E., ORUS, I., REVUELTA, A. Y TORTAJADA, R. 1980. *Morphological and physiological alterations in lichens by gaseous and particulates pollutants*. II Congress of FESPP. (Santiago de Compostela). Abstracts. 194.
- BOND, G. Y SCOTT, G.D. 1955. *An examination of some symbiotic systems for fixation of nitrogen*. Ann. Bot. (London) N.S., 19, 67-77.
- DeBell, D. S. 1979. *Future potential for use of symbiotic nitrogen fixation in forests management*. Ecol. Bull. 33, 451-466.
- DENISON, W.C. 1979. *Lobaria oregana*, a nitrogen-fixing lichen in old-growth Douglas fir forests. En "Symbiotic Nitrogen Fixation in the Management of Temperate Forests" (Eds. J.C. Gordon, C.T. Wheeler y D.A. Perry). (Oregon St. Univ. Corvallis). pp. 266-275.
- HENRIKSSON, E. 1951. Nitrogen fixation by bacteria-free symbiotic *Nostoc* strain isolated from *Collema*. Physiol. Plant., 4, - 542-545.
- HITCH, C.J.B. Y STEWART, W.D.P. 1973 *Nitrogen fixation by lichens in Scotland*. New Phytol., 72, 509-524.
- KALLIO, S. 1976. *Studies on Elemental Nitrogen Fixation in The Lichens in North Finland*. (Univ. Turku).
- KERSHAW, K.A. 1985. *Physiological Ecology of Lichens* (Cambridge Univ. Press., Cambridge).
- MELILLO, J.M. 1981. *Nitrogen cycling in deciduous forests*. Ecol. Bull., 33, 427-442.
- MILLBANK, J.W. 1981. *The assessment of nitrogen fixation and throughput by lichens. I. The use of a controlled environment chamber to relate acetylene reduction estimates to nitrogen fixation*. New Phytol., 89, 647- 655.
- MILLBANK, J.W. Y KERSHAW, K.A. 1969. *Nitrogen metabolism in lichens. I. Nitrogen fixation in the cephalodia of Peltigera aphthosa*. New Phytol, 68, 721-729
- MÜLLER, A., MONSALVE, M.A., PÉREZ HERNÁNDEZ, M.C. Y BERMÚDEZ DE CASTRO, F. 1987. *Actividad reductora de acetileno en Lobaria pulmonaria*. III Reunión Nacional de Fijación de Nitrógeno (Pamplona) Resúmenes, 107-108.
- STEWART, W.D.P., RAI, A.N., REED, R.H., CREACH, E., CODD, G.A. Y ROWELL, P. 1981. *Studies on the N<sub>2</sub> fixing lichen Peltigera aphthosa*. En "Current Perspectives in Nitrogen Fixation" (Eds. Gibson A.H. y Newton W.E). (Australian Ac. Sci. Canberra) pp. 237-243.