

Lagascalía 15 (Extra): 559-564 (1988).

EVOLUCION DEL NITROGENO FOLIAR EN DOS ECOSISTEMAS MEDITERRANEOS DEL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA

R. VILLAR & A. MARTIN VICENTE

Departamento de Ecología, Universidad de Sevilla, Apdo. 1095,
41080 Sevilla.

Resumen. El presente estudio trata de analizar la evolución de la concentración de nitrógeno foliar (nitrógeno/peso seco) en especies representativas de dos formaciones típicas del Parque Nacional de Doñana: matorral (*Cistáceas y Labiadas*) y brezal. Las zonas en las que se ha centrado el estudio habían ardido en épocas diferentes. El objetivo del trabajo es comprobar si la hoja actúa como un órgano almacenador de nutrientes, en nuestro caso el nitrógeno, tras los primeros años después de un fuego. En las dos formaciones estudiadas, la concentración foliar media de este elemento es alta en los primeros años después del fuego, siendo para el brezal 21.8 mg N/g y para el matorral 17 mg N/g. Siete años después del fuego, la [N] foliar presenta un fuerte descenso (alrededor de un 43%), tanto en el matorral como en el brezal. Estos resultados inducen a pensar que la hoja puede actuar como un órgano almacenador de N en los primeros años después del fuego.

Summary. The possible role of nitrogen storage in the leaves has been studied in species of the *Cistaceae-Labiatae* matorral and Ericaceous heaths of the Doñana National Park by estimating the nitrogen concentration (nitrogen/dry weight) in the leaves of plants at varying intervals after fire in the area. The nitrogen concentration was found to be high in the early years after a fire in the species of both communities, with an average of 17 mg N/g for the matorral, and 21 mg N/g for the heath. Seven years after a fire the leaf nitrogen concentration had dropped by ca. 43% in both communities. The results indicate that the leaves may act as a nitrogen storage organ for the first few years after a fire.

INTRODUCCION

El nitrógeno actúa como factor limitante en la mayoría de los ecosistemas mediterráneos (MILLER, 1981), limitando el desarrollo de formaciones vegetales complejas.

Posiblemente, la baja mineralización característica de este tipo de ecosistemas, debida a la acumulación de sustancias inhibitoras (HANES & JONES, 1967), restringe la disponibilidad de nutrientes. La falta de una vegetación rica y abundante limita a su vez el establecimiento de una comunidad animal, acentuando la lentitud del flujo de nutrientes.

Numerosos autores (HANES, 1971; TRABAUD, 1981; RUNDEL, 1982) han descrito el efecto beneficioso de la acción del fuego sobre estos ecosistemas. El aumento en la disponibilidad de los nutrientes del suelo en los primeros años después de un fuego sería una consecuencia de la liberación de los mismos que se hallaban bloqueados en la bio y necromasa. Sin embargo, durante y después del fuego suelen tener lugar grandes pérdidas de nutrientes, debidas fundamentalmente a tres procesos: volatilización, erosión y vuelo de cenizas (RUNDEL, 1982; RAISON & al., 1985).

RUNDEL & PARSONS (1980) han formulado la hipótesis de que la hoja en dos especies de chaparral puede actuar como un órgano almacenador de nutrientes tras el fuego, lo que tendría la ventaja de limitar las posibles pérdidas. Existen ya considerables evidencias que apuntan a un papel semejante en herbáceas (RUNDEL & PARSONS, 1984; THOMPSON & SCHIMEL, 1984).

En el presente trabajo, se presentan los primeros resultados de un estudio en el que se pretende testar esta hipótesis.

Para el estudio se han seleccionado dos tipos de matorral de características muy contrastadas: un matorral abierto de *Cistáceas* y *Labiadas* y un brezal con *Erica scoparia* L. como especie dominante.

MATERIAL Y METODOS

El Parque Nacional de Doñana está situado en el S.W. de España y posee un clima mediterráneo con influencia atlántica.

El suelo está mayoritariamente formado por arena de dunas con una escasa representación de las fracciones finas (arcillas y limos, 3%), lo que se traduce en una extremada pobreza en nutrientes y una escasa disponibilidad de agua durante ciertos periodos del año (MERINO & al., 1976; MERINO, 1983; MARTÍNEZ GARCÍA, 1987).

La vegetación de las arenas estabilizadas está representada por dos tipos de formaciones según su distancia a la capa freática: matorral y brezal, ocupando el primero las zonas elevadas y más secas, en tanto que el brezal está restringido a las zonas más húmedas (ALLIER & al., 1974).

Las muestras de suelo se tomaron con una sonda con cuerpo de 7 cm de

	M. O.	C	N	C/N	CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O
Matorral	1.06	0.62	0.046	15.94	1363.7	25	80.6
Brezal	7.76	4.5	0.223	19.85	2775	31.25	277.5

Cuadro 1. Características de los suelos de matorral y brezal. Materia orgánica (M.O.), C y N están expresados en %; CaO, P₂O₅ y K₂% en Kg Ha.

diámetro y 20 cm de longitud. Los análisis de suelo fueron realizados en el Centro de Edafología y Biología Aplicada de Salamanca.

Para los análisis foliares se cogían al azar hojas de especies representativas de cada formación estudiada. Posteriormente se secaban a 80° C, se trituraban y se determinaba su concentración en nitrógeno por el método Kjeldhal.

RESULTADOS

En el Cuadro 1 se presentan los resultados del análisis de suelos en las áreas de matorral y brezal. Los suelos de brezal poseen una mayor riqueza en nutrientes que los de matorral.

En la Fig. 1 se representan las concentraciones medias de N foliar en las distintas áreas de matorral y brezal. Las dos formaciones estudiadas presentan una concentración de N foliar más alta en la zona recién quemada (0.7 años), disminuyendo progresivamente hasta los 7.4 años (significativo para $p < 0.01$). A partir de esta edad las variaciones no son significativas, aunque hay una tendencia a la disminución. La variación de [N] entre las hojas de las zonas de 0.7- más de 100 años es significativa para $p < 0.01$. A pesar de que la evolución de [N] es muy similar en las dos formaciones, las concentraciones de este nutriente son más altas en el brezal que en el matorral.

DISCUSION

Como era de esperar, la riqueza de N foliar en el brezal es mayor y puede estar explicada por la abundancia de este elemento en el sustrato de esta zona.

La evolución temporal de la concentración de N foliar de estas dos formaciones es común a la de otras comunidades mediterráneas. Nuestros

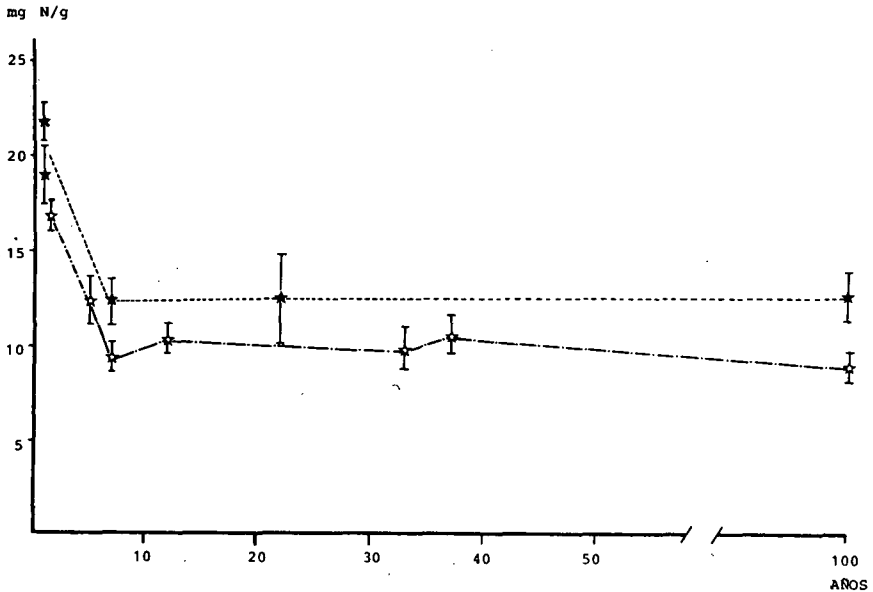


Fig. 1. Evolución de la concentración media del nitrógeno foliar (mg N por g peso seco) de las especies de matorral (☆) y brezal (▲)

resultados son muy parecidos a los obtenidos en el chaparral (RUNDEL & PARSONS, 1980), en el que la [N] sufre un rápido descenso hasta los 6 años después del fuego y continuando éste en los años siguientes, aunque de una forma más lenta.

En Australia, la vegetación de dunas muestra una clara tendencia a presentar los valores más bajos en los estadios más viejos (WALKER & al., 1981).

Estos máximos en la [N] se pueden explicar como consecuencia del aumento de la disponibilidad de nutrientes después del fuego y podrían ser consecuencia de la consumición de lujo por parte de los individuos presentes.

Numerosos autores (HANES, 1971; CHRISTENSEN & MULLER, 1975; TRAUBAUD, 1983) han encontrado en el suelo altas concentraciones de nutrientes en formas fácilmente asimilables tras la ocurrencia de un fuego, debido a los aportes de ceniza. En el caso de Doñana, a los 0.7 años no se detecta ningún aumento en la concentración de nutrientes del suelo (datos no presentados), debido posiblemente a la gran asimilación por parte de la vegetación y al intenso lavado de nutrientes que tiene lugar en los sustratos arenosos por

efecto de las lluvias. En este sentido, THOMPSON (1984) encuentra que los altos valores de nutrientes disponibles en el suelo tras el fuego desaparecen entre 0.5 a 1 año.

RUNDEL & PARSONS (1980) postulan que el incremento en la concentración de nutrientes en las hojas después del fuego, como consecuencia de la consumición de lujo, puede tener carácter adaptativo desde el punto de vista de la conservación de los nutrientes para su posterior utilización por la planta.

Los resultados discutidos en el presente estudio parecen apoyar esta hipótesis, aunque es evidente que es necesario considerar otras características foliares (edad de la hoja, eficiencia de utilización del nitrógeno, etc.) para dilucidar el posible papel que desempeña la hoja como órgano de almacenamiento de los nutrientes.

Agradecimientos. Los autores agradecen a la Estación Biológica de Doñana y al IOATO de Salamanca la ayuda prestada para la realización de este trabajo. Este estudio ha sido posible gracias a una ayuda de la CAICYT, proyecto 2896.

BIBLIOGRAFIA

- ALLIER, C., F. GONZÁLEZ BERNÁLDEZ & L. RAMÍREZ DÍAZ (1974) *Reserva Biológica de Doñana. Mapa ecológico*. Estación Biológica de Doñana. CSIC. Sevilla.
- CHRISTENSEN, N. L. & C. H. MULLER (1975) Effects of fire on factors controlling plant growth in *Adenostoma* Chaparral. *Ecol. Monog.* **45**: 29-55.
- HANES, T. L. (1971) Succession after fire on the chaparral of southern California. *Ecol. Monog.* **41**: 53-78.
- & H. W. JONES (1967) Postfire chaparral succession in southern California. *Ecology* **48**: 259-264.
- MARTÍNEZ GARCÍA, F. (1987) *Biomasa y productividad del sistema radical del matorral xerofítico del área de Doñana*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad de Sevilla.
- MERINO, J., F. GARCÍA NOVO & M. SÁNCHEZ DÍAZ (1976) Annual fluctuation of water potential in the xerophytic scrub of the Doñana Biological Reserve (Spain). *Oecologia Plantarum* **11**(1): 1-11.
- MERINO, O. (1983) *Producción de hojarasca del matorral de la Reserva Biológica de Doñana*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad de Sevilla.
- MILLER, P. C. (1981) *Resource use by chaparral and matorral*. Springer-Verlag, New York. 455 pp.
- RAISON, R. J., P. K. KHANNA & P. V. WOODS (1985) Transfer of elements to the atmosphere during low-intensity prescribed fires in three Australian subalpine eucalypt forests. *Can. J. For. Res.* **15**: 657-664.
- RUNDEL, P. W. (1982) Fire as an ecological factor. In: O. L. LANGE & al. (eds.) *Plant physiological ecology. I. Responses to the physical environment*. Springer-Verlag. Berlin.

- ____ & D. J. PARSONS (1980) Nutrient changes in two chaparral shrubs along a fire-induced age gradient. *Amer. J. Bot.* **67**(1): 51-58.
- ____ (1984) Post-fire uptake of nutrients by diverse ephemeral herbs in chamise chaparral. *Oecologia* (Berlin) **61**: 285-288.
- THOMPSON, N. & D. S. SCHIMMEL (1984) Fire effects on nitrogen mineralization and fixation in a mountain shrub and grassland communities. *Journal of Range Management* **37**(5): 402-405.
- TRABAUD, L. (1981) Man and fire: Impacts on a mediterranean vegetation. In: F. DI CASTRI & al. (eds.) *Mediterranean-Type Shrublands*. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam. pp. 523-537.
- ____ (1983) The effects of different fire regimes on soil nutrient levels in *Quercus coccifera* garrigue. In: F. J. KRUIER & al. (eds.) *Mediterranean-Type Ecosystems*. Springer-Verlag, Berlin. pp. 233-243.
- WALKER, J., C. H. THOMPSON, I. F. FERGUS & B. R. TUNSTALL (1981) Plant succession and soil development in coastal sand dunes of subtropical eastern Australia. In: D. C. WEST, H. H. SHUGART & D. B. BOTKIN *Forest succession. Concepts and application*. Springer-Verlag, New York.