

Lagascalía 15 (Extra): 535-540 (1988).

## PRODUCCION DE HOJARASCA EN DOS FORMACIONES DE MATORRAL DEL SW. ESPAÑOL

O. MERINO & A. MARTÍN VICENTE

Departamento de Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Sevilla.

**Resumen.** Se presentan los primeros datos de producción de hojarasca en formaciones de matorral españolas. El estudio se ha centrado en la comparación de dos comunidades (xerofítica e higrofitica) que crecen en condiciones climáticas idénticas, basándose en la producción absoluta de las mismas, y en su respuesta a una sequía progresiva. Los resultados muestran fuertes diferencias tanto en producción de hojarasca (71 y 281 g m<sup>-2</sup>a<sup>-1</sup> respectivamente), como en su respuesta a la sequía (linealidad de respuesta y % de incidencia en la producción).

**Summary.** The first data on litter production in Spanish scrub formations are presented. The study was centred on a comparison of mediterranean versus oceanic communities with the same climatic conditions. The results show marked differences both with regard to litter production (71 and 281 g m<sup>-2</sup>a<sup>-1</sup> respectively) and also in the response to progressive drought.

### INTRODUCCION

El aporte de restos vegetales al suelo (hojarasca) por la actividad de los productores primarios es una fase crucial de la dinámica de los ecosistemas terrestres, ya que sobre él se inscriben flujos de energía y nutrientes que conforman una parte muy importante del metabolismo del ecosistema (OVINGTON, 1962).

En bosques maduros, esta vía puede suponer más del 90% de la fracción de los nutrientes que son devueltos al suelo, en tanto que la fracción que es devuelta a través de los consumidores puede ser inferior al 10% (SATCHELL, 1971).

Por tanto, es necesario estudiar la cantidad de hojarasca que cae al suelo

para conocer el ciclo de nutrientes y el flujo de energía en un ecosistema terrestre.

El presente estudio se ha centrado en la comparación de dos tipos de matorral, en base a la producción de hojarasca. La disminución progresiva de la precipitación durante el período de estudio (1979-1981) ha permitido además, establecer la comparación en base al comportamiento de estos dos tipos de matorral ante una fluctuación ambiental.

## MATERIAL Y METODOS

*Descripción del área de estudio.* El estudio se ha realizado en la zona de arenas estabilizadas del Parque Nacional de Doñana, en un lugar conocido como Pinar del Raposo.

El área de estudio no ha sufrido ni tala ni incendios en los últimos 80 años por lo que puede considerarse como relativamente estable (MERINO & MARTÍN-VICENTE, 1981).

Debido a su topografía de ladera, el área incluye una representación de las distintas comunidades de matorral (RAMÍREZ DÍAZ, 1973), concretamente una comunidad abierta netamente xerofítica o «monte blanco», localizada en las zonas más elevadas y caracterizada por presentar máxima cobertura de las especies *Cistus libanotis*, *Halimium conmutatum*, *Rosmarinus officinalis*, y *Lavandula stoechas*; una comunidad cerrada netamente higrofitica o «monte negro» (brezal), localizada en las zonas más deprimidas, y caracterizada por la máxima abundancia de las especies *Erica ciliaris*, y *E. scoparia*, y por último, una comunidad localizada entre las dos anteriores y caracterizada por presentar máximas coberturas de *Halimium halimifolium* y *Stauracantus genistoides*.

El estudio se ha centrado en las comunidades de monte blanco y monte negro, de características más definidas, y representativas de la vegetación de matorral del área (ALLIER & al., 1974).

*Muestreo.* El muestreo se estratificó de acuerdo con los dos tipos de matorral descritos, de forma sistemática en la zona de monte blanco, y al azar en la zona de brezal. La hojarasca se recogió con una periodicidad aproximadamente mensual durante los años 1979, 1980 y 1981.

La producción de hojarasca por m<sup>2</sup> de suelo para cada una de las especies de monte blanco, se calculó a partir de la producción de hojarasca por m<sup>2</sup> de cobertura y a partir de la cobertura media de cada especie (RAMÍREZ DÍAZ, 1973).

	1979	1980	1981	$\bar{x}$	s
Monte blanco (matorral)	76.9	72.9	63.6	71.1	6.82
Monte negro (brezal)	371.5	285.7	186.5	281.2	92.6
$\bar{x}$	224.2	179.3	124.8		
s	148.5	106.6	62.4		

Cuadro 1. Producción de hojarasca ( $\text{g m}^{-2}\text{año}^{-1}$ ).

En el caso del matorral higrofitico, la producción de hojarasca viene dada directamente por la media de los valores calculados por las trampas de muestreo.

## RESULTADOS

*Producción de hojarasca y nivel topográfico.* En el Cuadro 1 se presenta el valor medio de producción anual de hojarasca de cada tipo de matorral durante el período de estudio.

El cuadro muestra diferencias significativas en la producción media de hojarasca de estos dos tipos de matorral. Así, se pasa de  $71.1 \text{ gm}^{-2}$  en las zonas elevadas a  $281 \text{ gm}^{-2}$  en las zonas deprimidas, lo que representa unos valores muy inferiores a los publicados por otros autores para formaciones semejantes (ver por ejemplo GRAY & SCHLESSINGER, 1981).

*Relación entre la producción de hojarasca y la pluviometría.* En la Fig. 1, se presenta la producción anual de hojarasca de cada uno de los tipos de matorral, en función de la precipitación anual.

La figura muestra una fuerte relación lineal entre ambas variables, si bien la correlación sólo es significativa en el caso del monte negro ( $p < 0.01$ ), no siéndolo en el caso del monte blanco.

Llama la atención el hecho de que exista significación estadística de la correlación entre estas dos variables en el matorral localizado en las zonas deprimidas (zonas en las que la capa freática está próxima a la superficie), en tanto que no exista significación en la correlación correspondiente a la zona elevada (Fig. 1), donde por su mayor distancia a la capa freática, la vegetación debería ser más dependiente del agua disponible en el perfil y donde, por tanto, las variaciones de precipitación deberían tener una repercusión mayor.

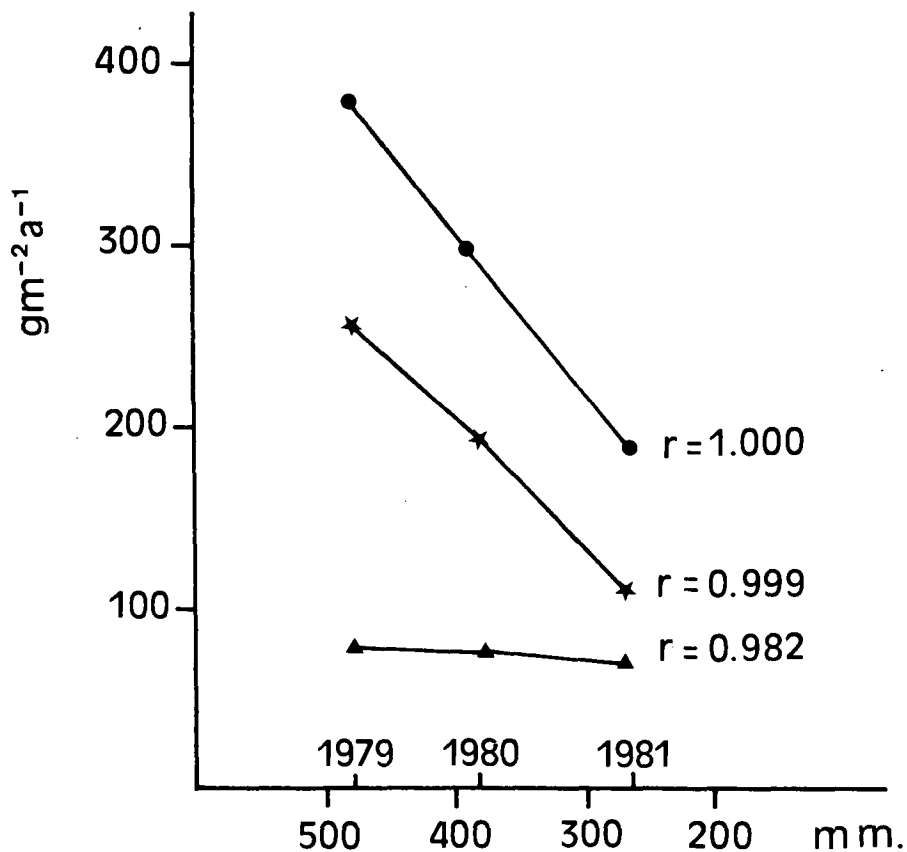


Fig. 1. Variación de la producción de hojarasca con la precipitación. (▲) Zona alta. (★) Zona media. (●) Zona baja.

## DISCUSION

Los bajos valores de producción de hojarasca encontrados en el presente estudio deben estar relacionados con la baja fertilidad de los suelos en alguna de las zonas estudiadas (MUDARRA & al., 1980) y con la escasa precipitación en el periodo considerado, que ha pasado de 479 mm en 1979 a 266.7 mm en 1981.

Zona	Capa freática Prof. verano (cm.)	pH (H <sub>2</sub> O)	MO (%)	CEC (meq/100g)	Cont. agua (%) peso seco a 0.3 atm 15 atm	
Monte blanco	365	5.8	0.48	3.1	2.24	1.39
Monte negro	90	5.2	5.22	11.3	16.26	9.59

Cuadro 2. Características edáficas en el Parque Nacional de Doñana (de MERINO & al. (1976) y MUDARRA & al. (1980).

Así, considerando los valores correspondientes a 1979 (un año de pluviometría relativamente normal) y los dos tipos de matorral por separado, los resultados son más semejantes a los de la bibliografía; por una parte, el matorral de monte negro, produce 371.5 gm<sup>-2</sup>a<sup>-1</sup> de hojarasca, lo que representa un valor semejante al valor medio publicado por MOONEY & al. (1977), e incluso superior al reportado por LOSSAINT & RAPP (1971) para la garriga francesa, en tanto que el valor de producción de hojarasca correspondiente al monte blanco (76.9 gm<sup>-2</sup>a<sup>-1</sup>), se asemeja más a los valores reportados para desiertos (RODIN & BAZILEVICH, 1976; STROJAN & al., 1980).

Esta fuerte variación espacial en la producción de hojarasca, puede explicarse en base a las distintas características edáficas de las tres zonas estudiadas. En el Cuadro 2 se presentan algunas de estas características tomadas de MERINO & al. (1976) y MUDARRA & al. (1980). Como puede apreciarse, las dos zonas correspondientes a los dos tipos de matorral, muestran fuertes diferencias en textura, concentración de nutrientes, capacidad de retención de agua, entre otros.

Por otra parte, la incidencia de las variaciones anuales de precipitación en la producción de hojarasca, ha sido puesta de manifiesto en diferentes tipos de formaciones, entre ellas el matorral de desierto (STROJAN & al., 1980), en el chaparral (MOONEY, 1977) e incluso en bosques tropicales (BLANDIN & al., 1980).

Así, la nítida relación detectada entre precipitación y producción de hojarasca en el monte negro (Fig. 1), debe estar relacionada con el carácter limitante del agua para la productividad primaria en la zona de estudio.

La relativa independencia del matorral de las zonas elevadas respecto de la pluviometría, es en cierto modo sorprendente, y podría estar relacionada con la posibilidad de explotación de otros recursos hídricos alternativos al agua edáfica, como el agua de condensación o el vapor atmosférico, combinado con una alta eficiencia en el uso y economía del agua.

Estos aspectos relativos a la distinta dependencia de matorral y brezal del agua edáfica deben ser muy importantes en la determinación de la distribución de estas especies representativas de estos dos tipos de formaciones.

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

## BIBLIOGRAFIA

- BLANDIN, P., L. ABBADIE, S. COURAULT, I. GARAY & J. J. GEOFFROY (1980) Étude d'un écosystème forestier mixte. I. Climat, structure de la végétation et retombées de litière. *Rev. Ecol. Biol. Sol.* **17(2)**: 181-198.
- GRAY, J. T. & W. H. SCHLESINGER (1981) Nutrient cycling in mediterranean type ecosystem. In: *Resource use in chaparral and matorral*. P. C. MILLER (ed.) Springer Verlag, New York, U.S.A. pp. 259-285.
- LOSSAINT, P. & M. RAPP (1971) Repartition de la matière organique, productivité et cycles de éléments minéraux dans des écosystèmes de climat méditerranéen. In: *Productivity of Forest Ecosystems*. P. DUVIGNEAU (ed.). Paris: UNESCO, pp. 597-617.
- MERINO, J. & A. MARTÍN-VICENTE (1981) *Components of Productivity of Mediterranean Climate Regions Basic and Applied Aspects*. Dr. W. Jung Publishers. La Haya. Boston. Londres.
- \_\_\_\_\_, F. GARCÍA NOVO & M. SÁNCHEZ DÍAZ (1976) Annual fluctuation of water potential in the xerophitic scrub of the Doñana Biological Reserve (Spain). *Oecologia plantarum* **11(1)**: 1-11.
- MOONEY, H. A. (1977) Southern coastal scrub. In: *Terrestrial Vegetation of California*. M. G. BARBOUR & J. MAJOR (eds.), New York: John Wiley and Sons, pp. 471-489.
- \_\_\_\_\_, J. KUMMEROW, A. W. JOHNSON, D. J. PARSONS, S. KEELEY, A. HOFFMANN, R. I. HAYS, J. JILIBERTO & C. CHU (1977) The producers their resources and adaptative responses. In: *Convergent Evolution in Chile and California Mediterranean Climate Ecosystem*. H. A. MOONEY (ed.). Stroudsburg, Pa.: Dowden, Hutchinson and Ross pp. 85-143.
- MUDARRA, J., J. MERINO, L. CLEMENTE & E. FIGUEROA (1980) Descripción de los principales tipos de suelos de la Reserva Biológica de Doñana. *I Reunión Iberoamericana Zool. Vert.*, La Rábida.
- OVINGTON, J. D. (1962) Quantitative ecology and the woodland ecosystem concept. *Adv. Ecol. Research* **1**: 103-192.
- RAMÍREZ DÍAZ, L. (1973) *Estudio ecológico cuantitativo de la Reserva Ecológica de Doñana*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. Sevilla. España.
- RODIN, L. E. & N. I. BAZILEVICH (1967) *Production and Mineral Cycling in Terrestrial Vegetation*. (transl. by G.E. Fogg). Edinburg: Oliver and Boyd.
- SATCHEL, J. E. (1971) Estability study of an energy budget for Meathop wood. In: *Productivity of forest Ecosystems*. P. DUVIGNEAU (ed.). Proceedings of the Brussels Symposium. pp: 629-630.
- STROJAN, C. L., F. B. TURNER & R. CASTETTER (1980) Litter fall from shrubs in the northern Mojave desert. *Ecology* **60(5)**: 891-900.