

Lagascalía 15 (Extra): 541-547 (1988).

## IMPORTANCIA DEL MEDIO FISICO EN LA DESCOMPOSICION DE LA HOJA DE ESPECIES ARBOREAS

A. GALLARDO & J. PINO

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

Casa forestal Monte La Saucedá, Cortes de la Frontera, Málaga.

**Resumen.** Usando bolsas con malla para confinar la hojarasca, se ha estudiado el primer año de descomposición de la hoja de tres especies arbóreas: *Quercus suber*, *Fraxinus angustifolia* y *Salix atrocinerea* en dos sitios del SW peninsular con clima y suelo bien diferenciados: Parque Nacional de Doñana y el monte La Saucedá. Las pérdidas de peso anual oscilaron entre el 8.8% y el 71%, correspondiendo las mayores a las hojas de *F. angustifolia* (36.5-71%) y las menores a *Q. suber* (8.8-17.5%). Del 54-86% de las pérdidas de peso en el periodo de estudio se produce en otoño e invierno (de octubre a marzo), siendo siempre superiores en el Monte La Saucedá, un ecosistema con mayor humedad y riqueza en nutrientes.

**Summary.** Decomposition of leaf litter from three tree species, *Quercus suber*, *Fraxinus angustifolia* and *Salix atrocinerea*, was studied using the litter bag method for a one-year period at two sites with different soil and climate: Doñana National Park and La Saucedá Mountain, both in SW Spain. Mass losses after one year were between 8.8 and 71% with the largest losses occurring in *F. angustifolia* leaves (36.5-71%) and the smallest in *Q. suber* (8.8-17.5%); 54-86% of first year mass loss occurs during autumn and winter (october to march), with major intensity in La Saucedá Mountain, a humid and nutrient rich ecosystem.

### INTRODUCCION

La descomposición de la hojarasca es el principal mecanismo por el cual materia orgánica y nutrientes retornan al suelo, y está recibiendo actualmente considerable atención. Tasas de descomposición han sido determinadas para una amplia variedad de tipos de hojarasca y ecosistemas. MEENTMEYER

(1978) y FOGEL & CROMACK (1977) han tratado de explicar y predecir estas tasas como una función del clima y tipo de sustrato a descomponer.

El efecto combinado de precipitación y temperatura han sido considerados como factores condicionantes de la velocidad de descomposición por su acción sobre la actividad biológica del suelo, siendo los periodos secos durante el verano lo que más retardan las pérdidas de peso del material a descomponer (KÄRELAMPI, 1971). Según VAN DER DRIFT (1963), la humedad es más importante que la temperatura en la descomposición de la hojarasca. De la misma forma otros autores han puesto de manifiesto el efecto de las lluvias intensas (EDWARD & HEATH, 1963), y del contenido en humedad (WITKAMP, 1963) sobre la velocidad de descomposición. Por último, JANSSON & BERG (1984) han realizado un extenso estudio relacionando las variables climáticas del suelo con la tasa de descomposición en un bosque de coníferas en Suecia, encontrando una fuerte relación entre las tasas de descomposición y la temperatura y humedad del suelo.

Los objetivos de este trabajo son: 1. Valorar la influencia del sitio (medio físico) en la tasa de descomposición de tres tipos de hojas de especies arbóreas del SW peninsular. 2. Evaluar el patrón estacional de descomposición en ecosistemas de tipo mediterráneo.

## MATERIAL Y METODOS

Se han seleccionado dos áreas con características climáticas y edáficas bien contrastadas: las arenas estabilizadas del P.N. Doñana (Huelva) y el monte La Saucedá (Málaga), enclave perteneciente a la Sierra del Aljibe. La zona del P.N. Doñana presenta como características diferenciadoras más notorias una precipitación media anual de 600 mm, un suelo sobre sustrato arenoso con perfiles no diferenciados, escasa materia orgánica que se concentra en los primeros centímetros de suelo, y bajo contenido en nutrientes; sobre el cual se establece un matorral de *Cistaceas* y *Labiadas* con *Halimium halimifolium*, *Halimium commutatum*, *Lavandula stoechas* y *Cistus libanotis* como especies más representativas.

En el monte La Saucedá la precipitación anual media es de 1600 mm y sobre un sustrato de areniscas se desarrolla un suelo con perfiles bien diferenciados, con un alto contenido de materia orgánica y nutrientes. Sobre él se establece un bosque mixto de *Quercus suber* en las lomas más elevadas y *Quercus canariensis* en las zonas más deprimidas, con un sotobosque de matorral en distintos estadios serales con *Teline linifolia*, *Calicotome spinosa*

sa, *Crataegus monogyna*, *Smilax aspera* y *Rubus ulmifolius* como especies mejor representadas.

Las hojas abscisas de las tres especies fueron recolectadas en junio (*Quercus suber*) y diciembre (*Fraxinus angustifolia* y *Salix atrocinerea*) de 1985. En el laboratorio se secaron al aire durante 3-4 días, desechando aquéllas que presentaban algún tipo de contaminación. Aproximadamente 2g de hojas de cada especie fueron introducidas en bolsas plásticas de aproximadamente 1 mm de malla, cosidas con hilo de nylon. Las bolsas se situaron aleatoriamente sobre el suelo el 31 de enero en el P. N. de Doñana y el 2 de febrero en el monte La Saucedá. Cada dos meses seis bolsas de cada especie fueron transportadas al laboratorio en bolsas de papel para controlar las pérdidas por manejo (SUFFLING & SMITH, 1974).

## RESULTADOS

En la Fig. 1 se muestran las curvas de descomposición por especies en cada área junto con la precipitación entre los intervalos de recogida de muestras de cada sitio durante el período de estudio.

Las hojas de *F. angustifolia* presentan las mayores pérdidas de peso en ambos ecosistemas, disminuyendo su peso inicial un 36.5% al cabo del año en el P. N. Doñana frente a un 71% en el monte La Saucedá. Las hojas de *S. atrocinerea* lo hacen en un 14.5% en el P. N. Doñana, frente a un 31% en el monte La Saucedá. Las hojas de *Q. suber* manifiestan pérdidas sensiblemente menores perdiendo un 8.8% y un 17.5% en el P. N. Doñana y monte La Saucedá respectivamente.

Estacionalmente la precipitación se concentra durante el año de estudio entre los meses de octubre a marzo en los dos ecosistemas. En el monte La Saucedá de los 1886 mm totales correspondientes a 75 días de lluvias, el 87.5% (1651 mm) se produce en el período mencionado. En el P. N. Doñana este porcentaje alcanza el 82% (480.3 mm) del total caído en el ciclo anual (585 mm) en 50 días de lluvias. Las pérdidas de peso durante el período de octubre a marzo en el monte La Saucedá supusieron un 86%, un 77% y un 83% del total para las especies *F. angustifolia*, *S. atrocinerea* y *Q. suber* respectivamente. En el P. N. Doñana las proporciones fueron de un 80%, un 68% y un 54% del total para las tres especies en el mismo orden.

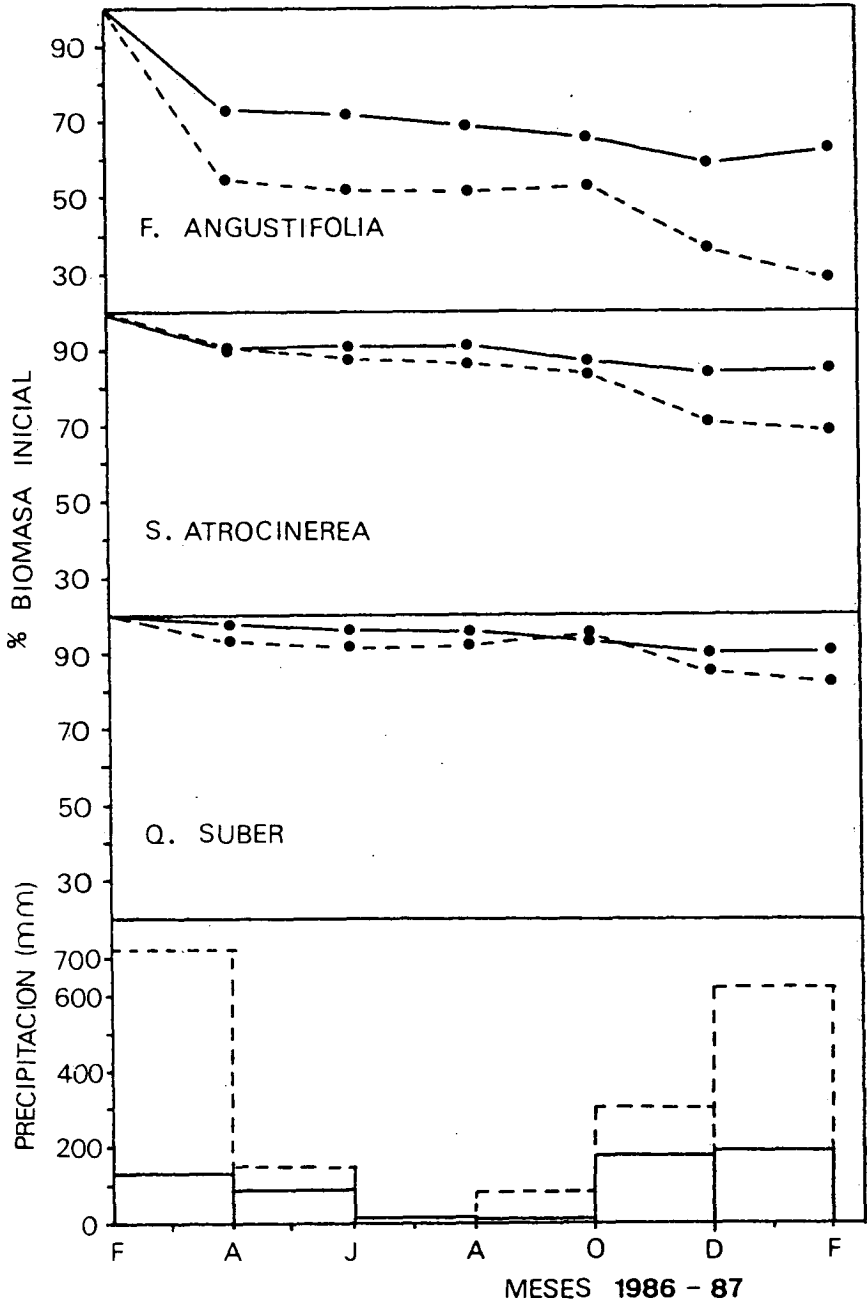


Fig. 1. Porcentaje del peso inicial de las hojas de tres especies arbóreas y precipitación en los dos ecosistemas durante el período de estudio. En trazo continuo: P. N. Doñana. En trazo discontinuo: monte La Saucedá.

## DISCUSION

Temperatura y humedad son los dos factores abióticos que controlan la tasa de descomposición bajo condiciones naturales. También la estructura y aireación del suelo indirectamente pueden jugar un papel importante (DICKINSON, 1974).

Comparando las tasas de descomposición de los dos ecosistemas estudiados se encuentran las mayores diferencias en términos absolutos en la especie *F. angustifolia*, donde las pérdidas de peso después de un año varían del 36.5% en el P. N. Doñana al 71% en el monte La Saucedá. No obstante en términos relativos las diferencias son extremadamente parecidas alcanzando la tasa de descomposición en el monte La Saucedá un valor muy cercano al doble que en el P. N. Doñana en las tres especies: 31-14.5% y 17.5-8.8% para *S. atrocinerea* y *Q. suber* respectivamente, efecto que se debe a las distintas variables físicas del medio en cada lugar estudiado (una precipitación más de tres veces superior y mejor estructura del suelo), resultados que están de acuerdo con estudios sobre el efecto de estas dos variables sobre la tasa de descomposición (WIEGERT & EVANS, 1964; ROCHOW, 1974; WITKAMP, 1963). Estos autores encuentran altas tasas de descomposición asociadas a alto contenido en humedad del suelo. EDWARD & HEATH (1963) observan que después de precipitaciones intensas las hojas experimentan una aceleración en su descomposición en relación con períodos más secos.

Si bien la precipitación se concentra en los meses de octubre a marzo, 82 y 87% respectivamente para Doñana y La Saucedá, el porcentaje de descomposición en estas fechas con respecto al total anual muestra diferencias entre los dos ecosistemas, siguiendo un patrón no esperado. Son siempre mayores en el monte La Saucedá (85%, 77%, 83%) frente a 80%, 68% y 54% en el P. N. Doñana. Esto en descomposición estival (junio a septiembre) se traduce en tasas de descomposición del 0%, 3.4% y 0% para las hojas de *F. angustifolia*, *S. atrocinerea* y *Q. suber* en el monte La Saucedá, frente a 6.35%, 4.58% y 2.29% para las mismas especies en el P. N. Doñana, en desacuerdo con la precipitación caída en este intervalo (82.4 mm en La Saucedá y 21.5 mm en Doñana). Por ello, tanto en términos relativos como absolutos la descomposición parece más intensa en el ecosistema aparentemente más seco durante los meses de menos lluvias, lo que parece contradecir los resultados de EDWARD & HEATH (1963). Estos resultados podrían explicarse si en el P. N. Doñana el aporte de agua por vías distintas a la precipitación (niebla y rocío) fueran más importantes que en el monte La Saucedá, o si con aportes de agua

distintos, la disponibilidad real de agua para los agentes descomponedores en el suelo arenoso de Doñana fuera superior que en un suelo con importante componente arcilloso como el que presenta el monte La Saucedá, con mayores necesidades de agua para su saturación, lo que se traduciría en menor disponibilidad de agua para los microorganismos del suelo.

Por otro lado, la extremadamente alta  $t^a$  que soporta el suelo del P. N. Doñana en los meses estivales puede ejercer una fuerte influencia en la rotura de la hoja, como efecto de la dilatación-contracción de un material poco plástico.

Un segundo aspecto a comentar en la estacionalidad de la descomposición es que mientras en el monte La Saucedá de octubre a marzo la descomposición alcanza valores parecidos en las tres especies con respecto al porcentaje de pérdida de peso anual, en el P. N. Doñana las diferencias estacionales entre especies son importantes. De esta forma, mientras *F. angustifolia* pierde de octubre a mayo un 80% del total anual, este período para *S. atrocinera* sólo supone un 68% de su pérdida total, y *Q. suber* durante el período en que se concentran las lluvias sólo pierde el 54.3% de sus pérdidas de peso anuales. Estos resultados apuntan hacia la hipótesis de que las especies con menor tasa de descomposición son las que la mantienen más constante a lo largo del año, o lo que es lo mismo, más independiente de la estacionalidad, lo cual es difícil de interpretar considerando solamente la actividad de los microorganismos descomponedores.

Estas diferencias en la evolución anual de las tasas de descomposición podrían estar relacionadas con diferencias en las características de las especies descomponedoras de estos dos tipos de hojas. Los descomponedores capaces de colonizar hojas con un grado de esclerofilia más alta, deberían poseer un carácter menos exigente y, por tanto, deberían ser menos sensibles a la variación de los agentes meteorológicos. El resultado sería, independientemente del valor absoluto, unas tasas de descomposición más constantes a lo largo del año.

En conclusión las hojas de las tres especies de distinto grado de esclerofilia presentan tasas de descomposición dos veces más altas en el ecosistema con mayor precipitación y con suelo más rico y estructurado (monte La Saucedá) que en aquél con menor pluviometría y suelo pobre (P. N. Doñana). A pesar de ello, durante la época seca en el P. N. Doñana la intensidad de la descomposición resulta menos afectada que en el monte La Saucedá, y de forma más evidente en las especies de hoja más dura.

**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

- DICKINSON, C. H. (1974) Decomposition of plant litter in soil. In: *Biology of plant litter decomposition* vol. 2 by C. H. DICKINSON & G.J. F. PUGH (eds.) Academic Press. London and New York. pp. 633-658.
- EDWARDS, C. A. & G. W. HEATH (1963) The role of soil animals in break-down of leaf material. In: *Soil organisms*, by J. DOECKSEN & J. VAN DER DRIFT (eds.) North-Holland Publ. Co., Amsterdam. pp. 76-84.
- FOGEL, R. & K. CROMACK (1977) Effect of habitat and substrate quality on douglas-fir litter decomposition in western Oregon. *Can. J. Bot.* **55**: 1632-1640.
- JANSSON, P. E. & B. BERG (1984) Temporal variation of litter decomposition in relation to simulated soil climate. Long-term decomposition in a Scots pine forest. V. *Can. J. Bot.* 1008-1016.
- KÄRENLAMP, L. (1971) Weight loss of leaf litter on forest soil surface in relation to weather at Kerostation, Finish Lapland. *Rep. kevo Subarct. Res. Stn.* **8**: 101-103.
- MEEMTMAYER, V. (1978) Macroclimate and lignin control of litter decomposition rates. *Ecology* **59**: 465-472.
- ROCHOW, J. J. (1974) Litterfall relations in a Missouri forest. *Oikos* **25**: 80-85.
- SUFFLING, R. & D. SMITH (1974) Litter decomposition studies using mesh bags: spillage inaccuracies and the effects of repeated artificial drying. *Can. J. Bot.* **52**: 2157-2163.
- VAN DER DRIFT, J. (1963) The disappearance of litter in mull and mor in connection with weather conditions and the activity of the macrofauna. In: *Soil organisms* by J. DOECKSEN & J. VAN DER DRIFT (eds.) North-Holland Publ. Co., Amsterdam. pp. 125-133.
- WIEGERT, R. G. & J. T. MCGINNIS (1975) Annual production and disappearance of dead vegetation on an old field in southeastern Michigan. *Ecology* **45**: 49-63.
- WITKAMP, M. (1963) Microbial population of leaf litter in relation to environmental conditions and decomposition. *Ecology* **44**: 370-377.