

ESTUDIO DEL BANCO DE SEMILLAS DE UNA REPOBLACIÓN DE *PINUS RADIATA* INCENDIADA

VAI BUENA, L.; TRABAUD, L.
C.N.R.S. (CEFE) Route de Mende BP: 55051, 34033 Montpellier, Francia.

RESUMEN. --The aim of this study was to know the seed population which remains in the soil, at the end of eight months after a wildfire, in a *Pinus radiata* plantation, in comparison with the seed bank existing in the other plantation part that did not suffer the effects of fire. The area is located in La Degollada Park, municipal district of Candamo, Asturias province.

In April 1990, eight months after fire, ten samples of 20 x 25 cm. were taken at 5 cm in depth. These samples were subdivided in two strata: 0-2 cm. (upper stratum I) and 2-5 cm. (lower stratum II), in the burnt and control areas.

In the burnt area, the greatest number of seedlings were found in the stratum I (242), in the stratum II the number of seedlings was least (173), annual herbaceous were dominant at both strata. When the number of species were considered, perennial herbaceous were dominant at both strata.

In the control area, the number of seedlings was less in the stratum I (1066) than in the stratum II (1199), perennial herbaceous were dominant at both strata. With regard to identified species number, perennial species were dominant at both strata.

Palabras clave: *Pinus radiata*, Banco de Semillas

INTRODUCCIÓN

El fuego como fenómeno frecuente e imprevisible, ha sido objeto de numerosos estudios en la región mediterránea (TRABAUD, 1987; CASAL, et al 1990; TÁRREGA y LUIS, 1989; THANOS et al. 1989). Las especies vegetales, para poder sobrevivir a este tipo de perturbación, utilizan la vía vegetativa (producción de rebrotes) o la vía sexual (germinación de semillas) (NAVEH, 1974).

La población de semillas del suelo se puede ver modificada por las temperaturas alcanzadas durante el incendio. Entre los autores que han estudiado la respuesta de las semillas enterradas en el suelo, algunos de ellos se refieren únicamente a poblaciones de una especie en particular, como PUENTES et al (1988) sobre *Ulex europaeus* o THANOS et al (1989) sobre *Pinus brutia*; otros han considerado el efecto del fuego sobre el conjunto del stock de semillas enterradas (KEELEY y ZEDLER, 1978; TRABAUD, 1980; ENRIGH y LAMONT, 1989).

El presente estudio tiene como objetivo conocer la población de semillas que aún persiste en el suelo después de ocho meses tras un incendio en una plantación de *Pinus radiata*, en comparación con el banco de semillas existente en la parte de la plantación que no ha sufrido este tipo de perturbación.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio ha sido realizado sobre el banco de semillas de una plantación de *Pinus radiata*, situada en el Parque de La Degollada, en el término municipal de Candamo, Principado de Asturias, (6° 2' longitud W 43° 29' latitud N) a una altitud de 1.300 m. El clima es continental y está caracterizado por un corto período seco en julio, con precipitaciones total medias anuales de 945 mm y la T_m media anual de 12,7°C.

El 23 de agosto de 1990 se produjo un incendio, quemándose 9 Ha de *Pinus radiata*, de 9 años de edad.

La zona de estudio se sitúa sobre una pendiente de 15° de inclinación y orientación SW al lado de una pista forestal que actuó de cortafuegos en el momento del incendio, quedando una parte de la plantación sin quemar lo que ha permitido conocer el estado original del monte.

Se constató así que la plantación original está constituida por un estrato arbóreo de *Pinus radiata*, un estrato arbustivo de leñosas, como *Ulex europaeus*, *Erica tetralix*, *Daboecia cantábrica* y como herbáceas esencialmente *Holcus mollis*.

Para el estudio del banco de semillas se ha utilizado la técnica indirecta, que consiste en recoger muestras de suelo y observar las plántulas que aparecen, al someter las muestras a condiciones favorables.

El 11 de abril de 1991, 8 meses después del incendio, se han recogido 20 muestras de 20 X 25 cm y 5 cm de profundidad, que se han subdividido en dos estratos: de 0 a 2 cm (Estrato I) y de 2 a 5 cm (Estrato II), 10 de ellas en la zona control y 10 en la zona quemada. Posteriormente fueron colocadas en invernadero, sometidas a un fotoperíodo natural. Se ha registrado la aparición de plántulas cada tres días durante los tres primeros meses y cada siete los posteriores.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante toda la duración del trabajo (17 meses), se han contabilizado 2.768 plántulas que corresponden a 44 especies. Con respecto al conjunto de todas las plántulas aparecidas 88 (3%) han muerto antes de poder ser identificadas. Los resultados que se van a discutir corresponden únicamente a las plántulas identificadas.

A su vez se han tratado de estudiar las características biológicas (herbáceas perennes, anuales y bianuales, y leñosas), así como sus tipos etológicos, también denominados biológicos (WATER EN STRANSBURG, 1981), ya que pueden contribuir a dar una visión de las formas vegetales que han sido favorecidas, resistentes o desfavorecidas por el fuego (TRABAUD, 1992).

En la zona quemada se han identificado 415 individuos pertenecientes a 17 especies, el 75% de los ejemplares pertenece únicamente a tres especies, *Cardamine hirsuta*, *Calluna vulgaris* y *Oxalis acetosella*. Hay un mayor número de plántulas en el estrato I (242) de las cuales el 61% son anuales herbáceas, en el estrato II el número de individuos es menor (173) y siguen predominando las anuales herbáceas con un 68%. Si se considera el número de especies, hay mayor cantidad en el estrato I (15) frente al estrato II (12) predominando las herbáceas perennes en ambos casos con un 45% y un 55% respectivamente. (Tab. I y II)

En la zona control ha aparecido un mayor número de individuos (2.265) pertenecientes a 39 especies; en este caso el 75% de las plántulas pertenece a 6 especies, *Rubus ulmifolius*, *Holcus mollis*, *Dryopteris dilatata*, *Daboecia cantabrica*, *Erica tetralix* y *Juncus capitatus*. Hay mayor número de individuos en el estrato II (1199) que en el estrato I (1066); en ambos predominan las herbáceas perennes. En cuanto al número de especies identificadas, es mayor en el estrato II (33) frente al estrato I (28), predominando las herbáceas perennes en ambas (Tab. I y II).

Al estudiar los tipos biológicos se comprueba que predominan los terófitos; el más representativo es *Cardamine hirsuta* en la zona quemada en ambos estratos; por el contrario, en la zona control hay diferencias entre ambos estratos, predominando hemicriptófitos, con *Holcus mollis* como especie más representativa en el estrato I y en el estrato II predominan los caméfitos, siendo *Erica tetralix* la especie más representativa.

Comportamiento de las especies

En cuanto a la velocidad de aparición de plántulas, las primeras aparecieron 10 días después de colocar las muestras en el invernadero. Se puede observar que, mientras que en las muestras de la zona control el mayor número de germinaciones se produce en el mes de mayo de 1991 para el estrato I y en el mes de junio de 1991 para el estrato II, en las muestras recogidas en la zona quemada los picos de germinación se encuentran en ambos estratos un año más tarde que en la zona control.

MUERTAS TOTAL (SIN MUERTAS)	T.B.	C.B.	BQS	BQI	BCS	BCI	T.B.	C.B.	BQS	BQI	BCS	BCI
COMPOSITAE:			9	16	30	33						
<i>Senecio vulgaris</i>	T	A-II	2	1	0	1	H	BA-II	2	0	0	0
<i>Senecio asper</i>	T	A-II	4	3	0	1						
<i>Senecio</i> sp.	T	A-II	0	0	0	1						
<i>Taraxacum officinale</i>	H	P-II	0	0	9	11	H	P-II	0	0	0	1
<i>Conyza canadensis</i>	H	BA-II	1	1	0	0	T	A-II	0	0	4	1
<i>Senecio sylvaticus</i>	T	A-II	1	19	16	7						
<i>Senecio vulgaris</i>	T	A-II	0	0	1	0	T	A-II	6	0	0	0
<i>Senecio</i> sp.	T	A-II	0	0	2	0						
<i>Senecio</i> sp.	T	A-II	0	0	0	1						
<i>Lactuca</i> sp.	H	P-II	0	0	4	0	F	P-I	1	3	0	1
LEGUMINOSAE:												
<i>Cicuta europaea</i>	F	P-I	0	0	4	7						
GRAMINEAE:												
<i>Holcus mollis</i>	H	P-II	0	1	269	177	T	A-II	0	0	1	34
<i>Agrostis capillaris</i>	H	P-II	0	0	25	2	T	A-II	0	0	1	67
<i>Dactylis glomerata</i>	H	P-II	0	0	1	2	H	P-II	0	0	1	2
<i>Poa annua</i>	T	A-II	0	0	0	2						
<i>Festuca</i> sp.	H	P-II	0	0	0	1	CR	P-II	1	28	12	18
<i>Poa trivialis</i>	H	P-II	0	0	0	1	CR	P-II	4	0	0	0
<i>Trisetum</i>	H	P-II	0	0	81	5						
<i>Arrhenatherum elatius</i>	H	P-II	0	0	0	2	H	P-II	0	0	12	43
CRUCIFERAE:												
<i>Cardamine pratensis</i>	H	P-II	0	0	0	8						
<i>Cardamine hirsuta</i>	T	A-II	43	105	21	16	H	P-II	0	0	21	19
ROSACEAE:												
<i>Potentilla erecta</i>	H	P-II	0	0	27	35	C	P-I	0	0	70	320
<i>Rubus idaeifolius</i>	F	P-I	0	0	193	67	C	P-I	0	0	0	2
<i>Prunus</i> sp.	F	P-I	0	0	1	0	C	P-I	13	7	13	26
CRASSULACEAE:							C	P-I	25	0	43	235
<i>Sedum porteriannum</i>	H	P-II	0	1	0	0	C	P-I	3	2	5	17
<i>Daucus carota</i>	H	BA-II	0	0	1	0	H	P-II	3	2	201	39
HYPOLEPIDACEAE:												
<i>Pteridium aquilinum</i>	H	P-II	0	0	2	0	CR	P-II	0	0	0	26
32												

TABLE 1. Estado total de especies identificadas, sus características y número de individuos aparecidos en cada una de las zonas. T.B: Tipo Biológico, C.B: Características Biológicas, BQS: Plantación Quemada Estrato superior, BQI: Plantación Quemada Estrato inferior, BCS: Plantación Control Estrato superior, BCI: Plantación Control Estrato inferior, T: Terofito, H: Hemiepitofio, F: Fanerofito, Cr: Criptofito, C: Caméfito, A: Annual, BA: Biannual, P: Perenne, II: Herbácea, I: Lenosa.

	ZONA CONTROL				ZONA QUEMADA			
	ESTRATO I		ESTRATO II		ESTRATO I		ESTRATO II	
Número de Plántulas	1066		1199		242		173	
Herbáceas	681	92%	383	73%	46	24%	33	20%
Herbáceas bianuales	17	3%	7	1%	30	15%	19	12%
Herbáceas anuales	39	5%	134	26%	117	61%	109	68%
Leñosas	329	31%	675	56%	49	20%	12	7%
Número de Especies	28		33		15		12	
Herbáceas perennes	12	57%	15	60%	5	45%	5	55%
Herbáceas bianuales	2	10%	9	36%	2	18%	1	11%
Herbáceas anuales	7	33%	1	4%	4	37%	3	34%
Leñosas	7	25%	8	25%	4	27%	3	25%

TABLE 2. Número total (y porcentajes) de plántulas y de especies, según sus características biológicas, en cada estrato y tipo de zona (Control y quemada)

Para comprender la evolución de la germinación a través del tiempo, se eligen 4 especies: *Oxalis acetosella* (Fig. 1 b) cuyo pico de germinación se encuentra en los primeros meses del experimento, *Cardamine hirsuta* (Fig. 1e), con máximo en el mes de Agosto de 1992 y *Calluna vulgaris* (Fig. 1 d) y *Dahoeccia cantabrica* (Fig. 1 e), que tienen evolución de germinación muy semejante: un pico en julio de 1991 para la primera y en junio de 1991 para la segunda y un segundo pico en mayo de 1992 para ambas. (Fig. 1)

AGRADECIMIENTOS

La realización del trabajo ha sido posible gracias a la financiación de la FICYT (Fundación para el Fomento en Asturias de la Investigación Científica Aplicada y la Tecnología) Principado de Asturias España.

A Elvire Hatsch, que ayudó en la obtención de resultados.

BIBLIOGRAFÍA

- CASAL, M., BASANTA, M., GONZÁLEZ, F., MONTERO, R., PEREIRAS, J., PUENTES, A. 1990. Post fire dynamics in experimental plots of shrubland ecosystems in Galicia

- (NW Spain). In: *Fire in ecosystem dynamics*. Ed. J.G. Goldammer & M.J. Jenkins. SPB Academic Publishing, The Hague, 33-42.
- ENRIGHT, N. J., LAMONT, B. B., (1989). Seed banks, fire season, safe sites and seedling recruitment in five co-occurring *Banksia* species. *Journal of Ecology* 77: 1111-1122.
- KEELEY, J. E., ZEDLER, P. H., (1978). Reproduction of chaparral shrubs after fire: a comparison of sprouting and seeding strategies. *American Midland Naturalist*, 99: 142-161.
- NAVEH, Z., 1974. Effects of fire in the Mediterranean region. *Fire and Ecosystems*. Kozlowski T. T. & Ahlgren C. E. (eds), pp: 401-434. Academic Press, New York.
- PUENTES, M. A., PEREIRAS, J., CASAL, (1988). Estudio del banco de semillas de *Ulex europaeus* L. en matorrales de Galicia (NW España). I. primeros resultados. *Revue Ecologie Biologie du Sol*, 25: 215-224.
- STRASBURGER, E., NOLL, F., SCHENCK, H. & SCHIMPER, A. F. W., (1981). *Tratado de Botánica*. Editorial Marín S. A. Barcelona.
- TÁRREGA, R. & LUIS E., (1989). Sucesión postfuego y mecanismos de supervivencia en comunidades de *Quercus pyrenaica* en la provincia de León. *Options Méditerranéennes-Série Séminaires* 3: 137-140.
- THANOS, C. A., MARCOU, S., CHRISTODOULAKIS, D., YANNITSAROS, A., (1989). Early post-fire regeneration in *Pinus brutia* forest ecosystems of Samos island (Greece). *Acta Oecologica, Oecologia, Plantarum*, 10:79-194.
- TRABAUD L., (1980). Influence du feu sur les semences enfouies dans les couches superficielles du sol d'une garrigue de chêne kermès. *Naturalia Monspeliensia, Ser. Bot. Fasc.* 39:1-19.
- TRABAUD L., (1987). Fire and survival traits of plants. In: *The role of fire in ecological systems*. SPB Academic Publishing, The Hague, 21-32.
- TRABAUD L., (1992). Influence du régime des feux sur les modifications à court terme et la stabilité à long terme de la flore d'une garrigue de *Quercus coccifera*. *Revue Ecologie, (Terre Vie)*, 47: 209-230.

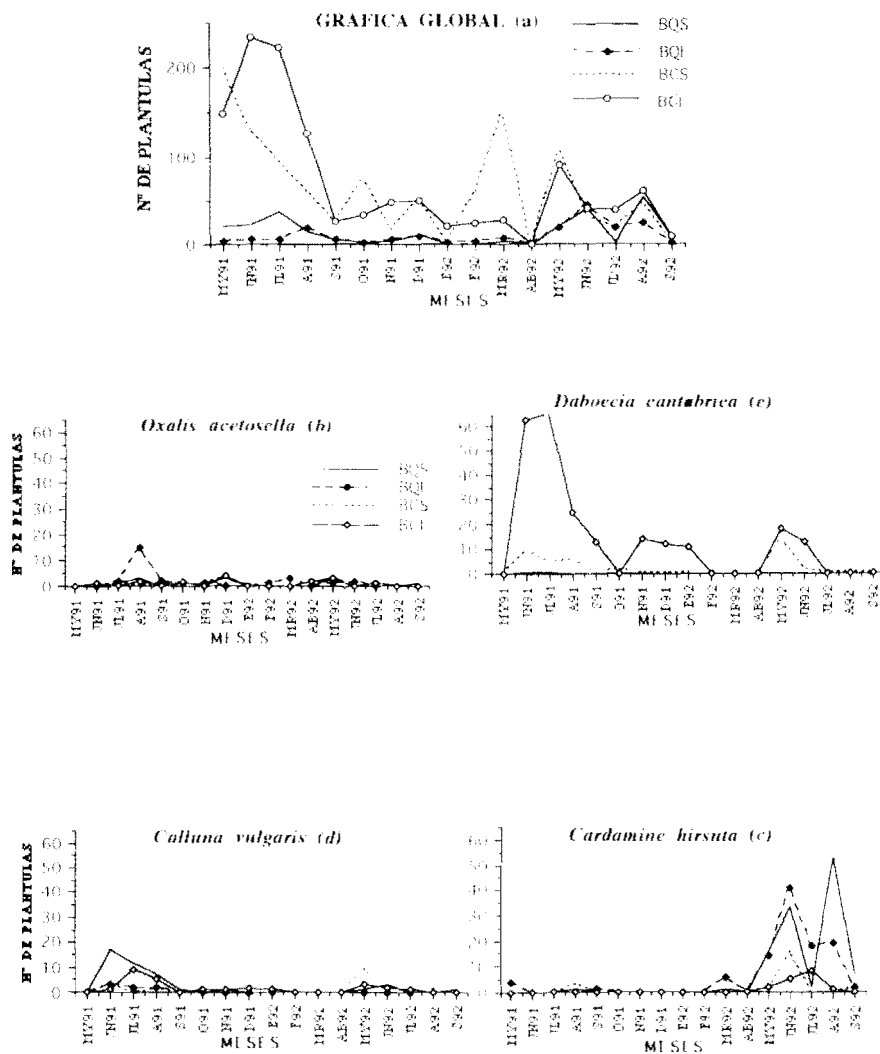


FIG. 1. Velocidad de aparición de plántulas durante todo el periodo de ensayo, de mayo de 1991 a septiembre de 1992. Del global de las muestras (a), y de 4 de las especies más representativas: *Oxalis acetosella* (b), *Cardamine hirsuta* (c), *Calluna vulgaris* (d) y *Daboecia cantabrica* (e). BQS: Plantación Quemada Estrato superior, BQI: Plantación Quemada Estrato inferior, BCS: Plantación Control Estrato inferior, BCI: Plantación Control Estrato interior