

EFFECTO DE LA CORTA Y EXTRACCION DE MADERA QUEMADA SOBRE LA REGENERACION NATURAL DE *PINUS HALEPENSIS* MILL. EN EL VALLE DEL RIO TUS (YESTE, ALBACETE).

J. M. HERRANZ, J. J. MARTINEZ-SANCHEZ, J. DE LAS HERAS & P. FERRANDIS.

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION VEGETAL Y TECNOLOGIA AGRARIA. E.T.S.I.A. DE ALBACETE. 02071-ALBACETE.

RESUMEN

Durante 30 meses se ha seguido la regeneración natural tras incendio de *Pinus halepensis* Miller en una localidad situada en Yeste (SW de Albacete), mediante el establecimiento de 8 parcelas permanentes de 100 m² de superficie cada una. En 4 de ellas no se realizó actuación alguna, mientras que en las 4 restantes se procedió a la corta y extracción de la madera quemada 10 meses después del incendio. Transcurridos 30 meses desde el mismo, la densidad de pino carrasco existente en la primera zona fue de 39.875 plántulas/ha mientras que en la zona talada fue de 33.800 plántulas/ha. Asimismo, durante los últimos 12 meses de seguimiento, no han resultado significativas las diferencias en crecimiento y mortalidad de las plántulas de pino carrasco en ambas zonas.

P.C. Pino carrasco, Fuego, Regeneración.

SUMMARY

Natural regeneration of *Pinus halepensis* Miller after fire is studied during the first 30 months after wild fire in Yeste (SW Albacete province, SE Spain). In this locality, 8 permanent plots of 100 m² each were set. In 4 of them, burned vegetation was not altered and in the other four plots, burned pines were cut down and removed 10 months after fire. At the end of the study, the density of *Pinus halepensis* seedlings was of 39.875/ha in the unaltered zone and of 33.800/ha in the cut down zone. During the last year of the study, there were not significant differences between both zones considering growth and mortality of seedlings.

K.W.: Alepo pine, Fire, Regeneration

INTRODUCCION

Aunque en la región mediterránea se han realizado numerosos estudios sobre la dinámica de la vegetación vascular tras incendio (TRABAUD, 1980; TRABAUD & LEPART, 1981; CASAL, 1982; PAPIO, 1988; PAPIO & TRABAUD, 1991; MARTINEZ-SANCHEZ, 1994), los trabajos sobre regeneración natural de pinares son escasos (ABBAS *et al.*, 1984; TRABAUD *et al.*, 1985; TRABAUD, 1988; MORAVEC, 1990; SARACINO & LEONE, 1991; SARACINO *et al.*, 1993a; 1993b; MARTINEZ-SANCHEZ *et al.*, 1996), de los que se desprende que la regeneración natural de los pinos mediterráneos no siempre está asegurada tras el fuego, siendo ésta bastante irregular, variable y, a menudo, lenta y difícil.

El presente estudio pretende contribuir a cubrir esta laguna existente en el conocimiento de la dinámica de los pinares de *Pinus halepensis* tras incendio, aportando datos de regeneración natural en una zona situada en el valle del río Tus (provincia de Albacete), cuya vegetación

fue destruida por el gran incendio que tuvo lugar durante los días 7-19 de Agosto de 1994, en el que 13.341 has de arbolado fueron arrasadas por el fuego.

Por otro lado, los escasos datos existentes sobre los posibles efectos de las actuaciones sobre la masa quemada (corta y saca de madera) en la regeneración natural del pinar (VIEGAS *et al.* 1994) hace que los resultados obtenidos en el presente estudio constituyan una herramienta de juicio para los técnicos forestales.

ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra situada en el término municipal de Yeste (Albacete), monte del Estado nº 1.018 “Solana de Catarroya”, en la margen izquierda del río Tus, coordenada U.T.M.: 30SWH5147, altitud: 900 m, exposición de solana y sustrato calizo.

El clima de la zona es típicamente mediterráneo, con un periodo de sequía estival muy acusado, con una precipitación media anual de 514,5 mm y una temperatura media anual de 13,1°C, siendo el piso bioclimático correspondiente a la zona, el mesomediterráneo superior.

MATERIAL Y METODO

El diseño del muestro ha consistido en 8 parcelas cuadradas de 10 x 10 m, agrupadas en 2 bloques de 4, separados entre sí unos 50 m. Para facilitar los muestreos, cada parcela se subdividió en 25 subparcelas de 2 x 2 m. Todas las plántulas de *Pinus halepensis* emergidas en las parcelas fueron etiquetadas y numeradas. En el bloque de parcelas 5-8 (bloque B), los árboles quemados de pino carrasco se cortaron y extrajeron mediante mulas (tal y como se realiza habitualmente en la zona) el 15-6-1995, mientras en el bloque de parcelas 1-4 (bloque A), el arbolado quemado no se cortó. La densidad de arbolado quemado (que presentaba una altura de 9-16 m) en la zona de muestreo era de 425 pies/ha: 18 árboles en el bloque A y 16 árboles en el bloque B.

El conteo de plántulas se llevó a cabo en las siguientes épocas: Febrero de 1995; Junio de 1995 (en el bloque B antes y después de la corta y saca de la madera); Octubre de 1995; Enero de 1995; Julio de 1996 y Enero de 1997. En los 3 últimos muestreos se midieron además alturas y diámetros de corona de todas las plántulas.

Los datos obtenidos a partir de los distintos muestreos han permitido calcular densidades de pinos vivos y muertos en cada instante, porcentaje de pinos emergidos en cada periodo, evolución de la mortalidad, crecimientos, etc. Para la estimación de la significancia estadística, los datos fueron sometidos a tests de la t de student.

RESULTADOS Y DISCUSION

El 94, 71% de todas las plántulas emergidas a lo largo del estudio, ya habían nacido en Febrero de 1995 (Tabla 1), lo cual pone de manifiesto que el primer otoño tras el fuego resulta clave en la regeneración natural del pino carrasco. Esta, fue, además, favorecida por las abundantes lluvias caídas en el periodo Septiembre-Noviembre de 1994 (192,2 mm). Transcurridos 18 meses desde el incendio, ya no se observa emergencia significativa de plántulas de pino.

La Tabla 2 refleja la evolución de la mortalidad global acumulada (nº de plántulas muertas/nº total de plántulas emergidas hasta ese instante) del regenerado natural de *Pinus halepensis*. Dichas cifras son superiores a partir de junio de 1995 en el bloque B debido a la corta y extracción de la madera quemada, operaciones que provocaron la muerte del 30,38% de las plántulas existentes. No obstante, al final del estudio sobreviven en dicho bloque un

total de 1.352 plántulas (33.800 plántulas/ha), densidad suficiente para garantizar una buena regeneración del pinar.

La Tabla 3 muestra los crecimientos y mortalidades de las plántulas de pino carrasco durante los periodos de primavera y otoño, en los bloques A y B, referidos al último año de estudio. No se registraron diferencias significativas entre ambos ni a propósito de los crecimientos de plántulas ni para la mortalidad de las mismas. En las parcelas del bloque A, una parte importante de la tasa de mortalidad observada durante el periodo 31-1-1996 al 9-7-1996 se debió a plántulas desarraigadas (31,77% del total de muertas) por caída de árboles quemados, mientras que durante el periodo del 9-7-1996 al 28-1-1997, se registró un 54,14% de plántulas desarraigadas sobre el total de muertas. Aun sin considerar estas plántulas muertas accidentalmente, las cifras de mortalidad natural no son inferiores significativamente a las observadas en las parcelas del bloque B.

CONCLUSIONES

Se concluye que en la zona de estudio, transcurridos 30 meses desde el incendio, la corta y extracción de madera quemada no ha afectado significativamente a la densidad de plántulas de pino carrasco, al crecimiento de las mismas ni a la tasa de mortalidad de las plántulas supervivientes, en comparación con zonas en donde no se cortó la madera quemada.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABBAS, H.; BARBERO, M. & LOISEL, R. (1984). Réflexions sur le dynamisme actuel de la régénération naturelle du pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) dans les pinèdes incendiées en Provence calcaire. *Ecol. Medit.*, 10:85-94.
- CASAL, M. (1982). *Sucesión secundaria en vegetación de matorral de Galicia tras dos tipos de perturbación: incendio y roza*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla, 215 pp.
- MARTINEZ-SANCHEZ, J.J. (1994). *Dinámica de la vegetación post-incendio en la provincia de Albacete y zonas limítrofes de la provincia de Murcia (Sureste de España)*. Tesis doctoral. Universidad de Murcia. 523 pp.
- MARTINEZ-SANCHEZ, J.J.; HERRANZ, J., GUERRA, J. & TRABAUD, L. (1996). Natural recolonization of *Pinus halepensis* Mill. and *Pinus pinaster* Aiton in burnt forests of Sierra de Alcaraz-Segura mountain system (SE Spain). *Ecol. Medit.*, 22:17-24.
- MORAVEC, J. (1990). Regeneration of NW African *Pinus halepensis* forest following fire. *Vegetatio*, 87: 29-36.
- PAPIO, C. (1988). Respuesta al fuego de las principales especies de la vegetación de Garraf (Barcelona). *Orsis*, 3:87-103.
- PAPIO, C. & TRABAUD, L. (1991). Comparative study of the aerial structure of five shrubs of mediterranean shrublands. *Forest Science*, 37(1):146-159.
- SARACINO, A. & LEONE, V. (1991). Osservazioni sulla rinnovazione del pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.) in soprassuoli percossi dal fuoco. I. La disseminazione. *Monti e Boschi*, 6: 39-46.
- SARACINO, A., CORONA, P. & LEONE, V. (1993a). La rinnovazione del pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.) in soprassuoli percossi dal fuoco. II. *Annali di Botanica*, 51: 209-217.
- TRABAUD, L. (1980). *Impact biologique et écologique des feux de végétation sur l'organisation, la structure et l'évolution de la végétation des garrigues du Bas-Languedoc.* Thèse d'Etat. Univ. Sci. Tech. Languedoc, Montpellier, 291 pp.
- TRABAUD, L. (1988). Survie des jeunes plantules de pin d'Alep apparues après incendie. *Studia Oecologica*, 5: 161-170.

TRABAUD, L. & LEPART, J. (1981). Changes in the floristic composition of a *Quercus coccifera* L. garrigue in relation to different fire regimes. *Vegetatio*, 46: 105.-116.

TRABAUD, L., MICHELS, C. & GROSMAN, J. (1985). Recovery of burnt *Pinus halepensis* Mill. Forests, II. Pine reconstitution after wildfire. *Forest Ecology and Management*, 13: 167-179.

Nº de parcela	Ag. 94-Feb.95	Feb.95-Jun.95	Jun. 95-Oct. 95	Oct.95-En.96	En.96-En.97	Total (Nº ind.)	Plántulas supervivientes
1	920	9	2	26	0	957	490
2	693	4	2	18	0	717	421
3	504	5	1	8	0	518	291
4	625	20	2	26	0	673	393
5	545	24	1	14	0	584	161
6	543	19	1	29	0	592	147
7	1110	19	0	33	0	1162	395
8	1302	34	0	51	0	1387	649

Tabla 1.- Emergencia natural de regenerado natural post-incendio de *Pinus halepensis* en el valle del río Tus (Yeste, Albacete) durante diferentes periodos. Fecha del incendio: 9 al 17 de Agosto de 194. Superficie parcelas. 100 m². En las parcelas 1-4 el arbolado permaneció en pie; en las parcelas 5-8 la madera quemada se cortó y se extrajo el 15-6-1995.

Nº parcela	Mortalidad global acumulada (%)							
	Febrero 1995	Junio 1995	Junio 1995 Tras corta y saca	Octubre 1995	Enero 1996	Julio 1996	Enero 1997	
1	2,71	38,85	38,85	41,56	41,06	44,09	48,79	
2	4,90	26,54	26,54	33,04	32,63	35,70	41,28	
3	1,78	25,14	25,14	30,78	32,62	38,99	43,82	
4	3,04	22,32	22,32	31,68	31,20	34,62	41,60	
5	2,93	28,64	50,79	65,78	66,26	70,54	72,43	
6	2,76	29,50	52,31	64,39	63,34	66,21	75,16	
7	1,62	32,50	55,09	59,07	58,08	60,32	66	
8	2,45	25,89	45,73	51,87	50,32	52,05	53,20	

Tabla 2.- Evolución de la mortalidad global acumulada del regenerado post-incendio de *Pinus halepensis* en el valle del río Tus (Yeste, Albacete). Fecha del incendio: 9-17 Agosto 1994. Superficie parcelas: 100 m². En las parcelas 1-4, el arbolado quemado permaneció en pie. En las parcelas 5-8

	Nº parcela	Crec. medio (cm)	Plántulas medidas	Mortalidad (%)	Nº parcela	Crec. medio (cm)	Plántulas medidas	Mortalidad (%)
Periodo: 31-1-96/9-7-96	1	11,27±5,04	535	5,14	5	7,31±4,87	172	12,69
	2	7,27±4,14	461	4,55	6	6,10±3,37	200	7,83
	3	5,77±3,52	316	9,45	7	7,03±3,87	461	5,33
	4	5,45±3,12	440	4,96	8	7,45±3,96	665	3,48
			$\Sigma=1752$				$\Sigma=1498$	
Periodo: 9-7-96/28-1-97	1	3,62±2,58	490	8,41	5	1,79±1,57	161	6,39
	2	2,02±1,88	421	8,67	6	2,16±1,52	147	26,50
	3	1,78±1,54	291	7,91	7	2,25±1,91	395	14,31
	4	2,35±1,65	393	10,68	8	1,91±1,62	649	2,4
			$\Sigma=1595$				$\Sigma=1352$	

Tabla 3.- Crecimiento y mortalidad del regenerado natural post-incendio de *Pinus halepensis* en el valle del río Tus (Yeste, Albacete) durante el periodo: 17-29 meses después del fuego, en parcelas con arbolado quemado en pie (1-4) y en parcelas con corta y extracción de madera quemada (5-8). Superficie de las parcelas: 100 m².