

CONTROL BIOLÓGICO DEL CRECIMIENTO DEL SOTOBOSQUE CON CAPRINOS

A. TRÍAS TRUETA

Área de Prevención de Incendios. Fundació Catalana per a la Recerca
LLuís Companys, 23. 08010 Barcelona (España).

RESUMEN

El control del crecimiento de la vegetación arbustiva en lugares estratégicos favorecería a los medios de lucha contra el fuego y a los árboles del bosque. La utilización de animales para el control biológico del crecimiento del sotobosque es una alternativa viable con cabras (*Capra hircus*). La utilización de cabras de la raza rove, en una zona de Gerona de alto riesgo de incendio, modificaba el equilibrio del ecosistema hacia otro más abierto y, por tanto, más resistente al fuego. A la presión de carga animal administrada, las cabras resultaron ser muy poco selectivas, consumiendo buena parte de todas las especies vegetales presentes en la parcela e inclusive las plantas con espinos o algo tóxicas.

Palabras clave: Incendios forestales, reducción fitomasa, pastoreo, prevención incendios, bosques.

INTRODUCCIÓN

El problema de los incendios forestales, y la consecuente amenaza de desertización que les acompaña, se ha visto agravado desde la década de los setenta, tanto en Catalunya como en el resto de España, y, en general, en todos los países de clima mediterráneo (Anónimo, 1991; Robert, 1991). Una política de extinción, sin un plan para controlar la materia orgánica, resulta en una creciente acumulación de combustible y, por lo tanto, perpetúa el riesgo del fuego. Por ello los países más desarrollados, además de contar con unos eficaces dispositivos de lucha contra el fuego, aplican una política preventiva dirigida a reducir la materia orgánica del bosque y de las tierras de cultivo abandonadas (Florida Department of Agriculture, 1989; Hubert *et al.*, 1991). Se habla de crear una discontinuidad vertical y horizontal con los llamados cortes de vegetación que, por cierto, pueden ser muy variados en cuanto a su diseño.

Los métodos utilizados para controlar la vegetación incluyen tratamientos químicos, mecánicos, humanos, fuego prescrito, y pastoreo. El pastoreo es económico, ya que el trabajo lo hacen los animales, e incluso debería mejorar el rendimiento de explotaciones mixtas forestales y ganaderas. Las combinaciones entre métodos también son posibles (Legrand *et al.*, 1994).

Hay diversos estudios en que el pastoreo ha sido investigado y, en general, las vacas (*Bos taurus*), los cérvidos (*Cervus elaphus*) (Johnson y Lee, 1990) y las ovejas (*Ovis aries*) (Wood, 1987), son adecuados para el mantenimiento de zonas boscosas previamente abiertas, mientras que las cabras resultan más agresivas (Wood, 1987; Dzerco, 1993) y podrían utilizarse para una fase inicial de apertura del sotobosque. La mayoría de estudios se han efectuado con herbívoros manteniendo desbrozada una zona previamente tratada con otros métodos, por ejemplo, el mecánico.

En general, el ganado ovino y el bovino prefieren una alimentación a base de hierba del sotobosque, mientras que los caprinos prefieren el ramoneo, lo que sugiere una complementariedad de actuación entre ellos. Hay numerosos estudios que demuestran que una dieta básicamente arbustiva puede proporcionar los requerimientos necesarios para producciones competitivas de leche, cría, crecimiento y aumento de peso de cabras (Arnaud *et al.* 1990; Lecrivain *et al.*, 1989; Leouffre y Meuret, 1990; Meuret, 1989). En general, todos los herbívoros estudiados seleccionan las especies más atractivas y para conseguir una reducción adecuada del fitovolumen, hace falta que la carga ganadera sea justa, pero suficiente. Los animales tienen tendencia a explotar el recurso siguiendo un orden de preferencia relacionado con la palatabilidad que cada uno confiere a la vegetación (Leouffre *et al.*, 1990; Mathiew *et al.*, 1989).

El objetivo del presente estudio es valorar el impacto del pastoreo de las cabras en un bosque cerrado en Cataluña, observar lo selectiva que es su actuación, y determinar si este agente biológico podría modificar el equilibrio del ecosistema, contribuyendo a mantener un sotobosque abierto, discontinuo y, por lo tanto, más resistente al fuego.

MATERIAL Y MÉTODOS

La parcela forestal escogida para la experiencia era arbolada, con un sotobosque intransitable con una media de 26% de espacio vacío en los primeros dos metros sobre el nivel del suelo, y en la que no se había realizado operación silvícola ninguna ni entrada del ganado en los últimos 15 años. El ensayo estaba situado en el término municipal de Vilavenut, al norte del lago de Banyoles y en la comarca de L'Estany, provincia de Gerona. La comunidad vegetal estaba formada por un encinar litoral típico (*Quercus*

ilex ssp ilex), estaba esclarecido con *Pinus nigra ssp salzmanii*, y con monte bajo de *Rosmarinus officinalis* L. y *Erica arborea* L. La pendiente del terreno variaba entre el 5% y el 10%. El pH del suelo ligeramente alcalino con valores de entre siete y ocho. No se aplicó abono ninguno. El lugar fue escogido porque presentaba unas características muy típicas de la zona, tanto en cuanto a la vegetación como al estado del sotobosque, y porque se halla en un municipio con alto riesgo de incendio. Las plantas prevalentes en la parcela y los estratos en que se agruparon aparecen en la Tabla 1.

TABLA 1.

Especies vegetales por estratos de la parcela experimental.

Plant species by layers in the experimental plot

Estrato arbóreo:

Pinus nigra
Quercus ilex
Pinus halepensis
Quercus robur

Estrato arbustivo y trepador alto:

Smilax aspera
Arbutus unedo
Pistacia lentiscus
Rhamnus alaternus
Juniperus comunis
Erica arborea
Crateagus monogina
Olea europaea var. sylvestris

Estrato arbustivo y trepador bajo:

Rosmarinus officinalis
Coriaria myrtifolia
Rubus ulmifolius
Cornus sanguinea
Genista scorpius

Estrato herbáceo y repente:

Hedera helix
Brachypodium retusum
Rubia peregriana
Ruscus aculeatus
Asparagus acutifolius
Lonicera xylosteum

(*) Las especies estan ordenadas de más a menos según su presencia en cada estrato la primavera de 1994, mientras que el segundo fue en otoño del mismo año.

La parcela experimental era de 2,7 ha de superficie, y fue dividida en nueve subparcelas de superficie similar. Se programaron tres tratamientos, replicados tres veces. Los tratamientos fueron: A) el control, en que no entró el ganado, B) 450 unidades de carga animal acumulada (U ac/ha), y C) carga animal de 700 U ac/ha. Dichas cargas se conseguían sabiendo la superficie de cada subparcela, y manteniendo los animales los días suficientes hasta conseguir las unidades de carga animal acumulada por hectárea correspondientes a cada subparcela. Se programaron dos etapas de pastoreo, separadas por un período de reposo o recuperación de la vegetación. El primer período de pastoreo fue durante la primavera de 1994, mientras que el segundo fue en otoño del mismo año.

Los animales encargados de aplicar la carga ganadera fueron cabras de la raza 'rove', de los Bajos Alpes franceses. Son de baja producción lechera, y aptas para desplazarse en zonas boscosas muy tupidas incluso con plantas provistas de espinos. El número de animales era de 25, y entraron en las subparcelas que correspondía de manera sucesiva, actuando los días necesarios para aplicar la carga estipulada. De noche se recogían los animales en un cobertizo, el pastoreo era diurno y duraba unas 6 horas. Por ejemplo la carga de 450 unidades acumuladas por hectárea se conseguían, en una subparcela de 3000 metros cuadrados, a base de mantener los 25 animales en ella 6 días consecutivos. Las 700 unidades se conseguían en 9 días. Por lo tanto una rotación completa de la subparcelas requirió 45 días, lo que no fue excesivo si se considera el profundo sistema radicular de los arbustos, especies que dominaban el sotobosque, la adecuada distribución de la pluviometría, y a que en el mes y medio no se cambió de estación del año. El único complemento de dieta que se administró fueron 100 gramos de cebada por animal y día, y sal a discreción.

Todas las medidas se tomaron sobre unas transectas, previamente definidas. A cada subparcela le correspondían dos transectas de unos 15 m de longitud, por 1 m de anchura y 2 m de altura sobre el nivel del suelo. Cada transecta era representada sobre papel, metro por metro, y todas las especies presentes eran identificadas y se les otorgaba un valor volumétrico en porcentaje, resultado de una apreciación visual con ayuda de una cinta métrica que se extendía a lo largo de la transecta. Los vegetales y el espacio vacío se repartían el 90% del volumen, mientras que el 10% restante representaba la superficie del suelo, con musgos, hojarasca y suelo desnudo. Se tomó una primera lectura antes de que entraran los animales (L1), otra al salir (L2), otra después del período de descanso de la vegetación (L3) y otra después de la segunda etapa de pastoreo (L4).

Los datos que se utilizan para cada subparcela son medias de las 30 observaciones que se realizan en cada una de ellas, y dado que un metro de transecta promedío

constó de unos 7 individuos, se evaluaban cada vez un total aproximado de 210 plantas por subparcela, y unas 1900 plantas en las 2,7 hectareas de la parcela experimental. El método utilizado es el descrito como el de "bulk transect" por Etienne *et al.*, (1994).

El diseño experimental de las subparcelas fue en bloques al azar, con tres bloques o repeticiones, y tres tratamientos (control, 450 U ac/ha, 700 U ac/ha). La variable dependiente era el fitovolumen por especies en porcentaje, y dado que se registraron sus valores de forma sucesiva en el tiempo (cuatro lecturas), repetidamente sobre unas transectas predeterminadas con la natural restricción de aleatoriedad que ello conllevaba, no correspondía transformar el diseño de los bloques al azar en el de 'split plot' (Little y Hills, 1978), sino que se utilizó el método estadístico de análisis de varianza de medidas repetidas (Abacus, 1989). Es precisamente porque las medidas repetidas surgen de una misma transecta, que suelen estar correlacionadas y el análisis de varianza de medidas repetidas lo tiene en cuenta utilizando dos términos para el error. Además, con este sistema se facilitaba la interpretación de las interacciones entre los factores del estudio. Si bien la recogida de datos se realizó por especies vegetales, el hecho de que no se encontrasen todas ellas repartidas equitativamente en todas las parcelas producía la aparición de demasiados valores 'no existentes', por lo tanto se agruparon por estratos, Tabla 1, y sobre ellos se realizó el estudio estadístico.

Los datos climatológicos mensuales de temperatura media y pluviometría total correspondientes al período del estudio se han incluido en la Tabla 2.

TABLA 2
**Medias mensuales de temperatura y pluviometría
total de la zona en 1994.**

Monthly mean temperature and total rainfall in the area for 1994

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct
C°	8,2	8,9	13,3	15,1	17,9	21,7	26,6	26,2	19,3	14,5
l/m ²	38,5	42,6	26,0	40,1	36,5	51,6	24,0	34,9	205,0	192,0

El concepto de "% presencia inicial" para un determinado tratamiento representa la proporción media de cada especie vegetal previa a las dos etapas de pastoreo programadas, en porcentaje, de todas las subparcelas tratadas a una misma carga animal. El concepto de "% consumido" para un determinado tratamiento, es la reducción media de fitovolumen para cada especie vegetal de las subparcelas de mismo tratamiento y para las dos etapas de pastoreo a que fueron sometidas. Es decir que los valores así obtenidos describen primero la composición media del fitovolumen que encontraron los ani-

males al entrar en dichas parcelas en los dos primeros metros sobre el nivel del suelo por especies, mientras que después nos indica la reducción infligida en cada especie concreta dando una idea de la palatabilidad que confirió a cada una de ellas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El efecto de los diferentes tratamientos no resultó ser significativo. Es decir, que promediando sobre las cuatro lecturas no hubo diferencias de efectividad en reducción de fitovolumen (control = 14,8 %; 450 U ac/ha * 2 = 11,4 %; 700 U ac/ha * 2 = 11,1 %). Este test puede inducir a una evaluación equivocada, si consideramos que incluye el momento inicial, lectura primera, antes de que el ganado entrara por primera vez en la parcela, y la lectura tercera después de un período de recuperación sin pastoreo. La evolución en el tiempo tuvo un efecto muy significativo ($p=0,0002$) (Lectura 1 ó L1= 18%; L2= 8,5%; L3= 14,4%; L4= 9%) incluso aunque incluía en las medias a los controles no pastoreados.

En las interacciones, que permitían estudiar el efecto del tratamiento a través de la evolución en el tiempo, de los estratos vegetales y de la combinación de ambos, se registraron efectos significativos. La interacción de tratamiento con evolución en el tiempo, muy significativa ($p= 0,0026$), indicaba que los patrones de cambio en efectividad de reducción de fitovolumen acontecidos con el tiempo, diferían según el tratamiento aplicado. Es decir que los controles evolucionaban en el tiempo de forma claramente diferente de lo que lo hacían las parcelas tratadas sea a 450 ó 700 U ac/ha, Figura 1.

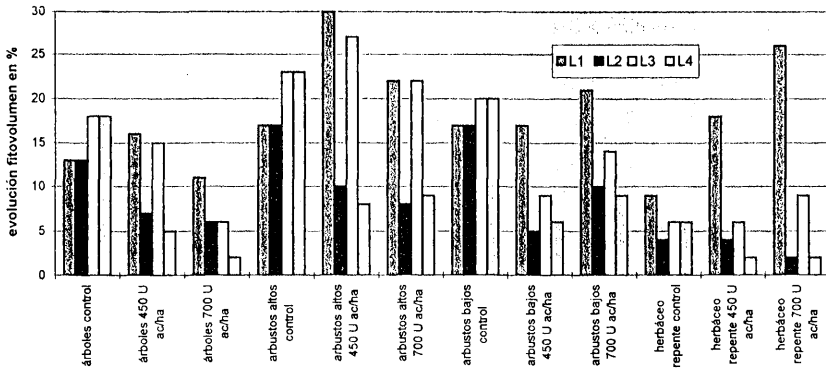
Hay que destacar la recuperación de la vegetación, al terminar una etapa de pastoreo, y se puede considerar como un efecto de 'poda'. Aunque la poda, si se practica correctamente, puede dar vigor a una planta, si se produce repetidamente la debilita mermando sus reservas. La progresión del fitovolumen que observamos en las parcelas pastoreadas es descendente y sugiere que el estudio se debería haber prolongado un segundo año para estabilizar la regresión e incluir la nueva situación en el estudio estadístico.

En las medias por estratos vegetales, no hubo diferencias de comportamiento, lo que era de esperar tanto por las características del ganado caprino, como por las relativamente altas cargas ganaderas aplicadas. Tampoco fue significativa la interacción de estratos con tratamientos, quizá de nuevo por faltar un segundo año de pastoreo, y en todo caso reflejando la composición de las transectas que eran dominadas por los arbus-tos altos y en que la capa herbosa no podía prosperar. En este sentido, Cuartas *et al.*, (1992), encontró en su estudio comparativo entre herbívoros en la Sierra de Cazorla,

FIGURA 1.

Evolución del fitovolumen en el tiempo por tratamientos. L1 previa entrada del ganado, L2 después del tratamiento (450 ó 700 U ac/ha), L3 después del período de recuperación, L4 después de la repetición de tratamientos.

Phytovolume evolution in time by treatments. L1 before grazing, L2 after treatment (450 ó 700 U ac/ha), L3 after rest period, L4 after repetition of treatments.



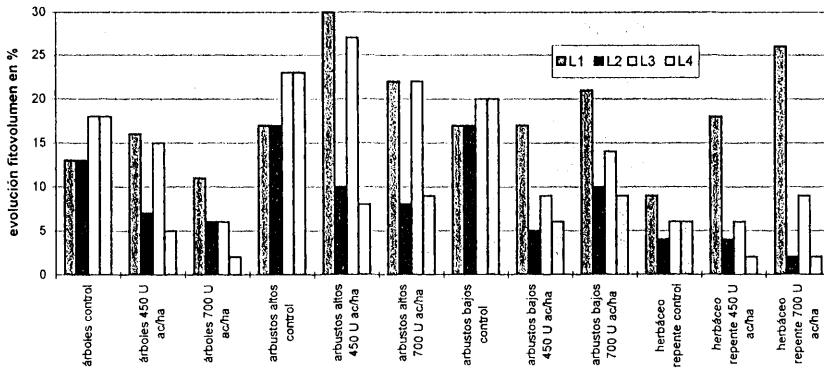
que la dieta que se procuraba la *Capra hircus* constaba con unos niveles bajos de gramineas y dicotiledóneas, pero altos en plantas leñosas. Leouffre *et al.*, (1990), demuestra que los caprinos confieren unos valores de palatabilidad diferente a los diferentes arbustos también, y en las condiciones de su estudio, consumen primero el *Quercus pubescens* que el *Quercus ilex*, que solo consumieron cuando el primero fue defoliado. Concide con Cuartas *et al.*, (1992), en que la capa herbosa es poco aprovechada por los caprinos. Los arbustos altos son más resistentes al ramoneo, aunque la costumbre de las cabras de descortezar algunas especies concretas (en determinadas épocas del año), aceleran su efectividad en el desbroce.

La interacción evolución en el tiempo * estratos fue muy significativa ($p=0,0057$), y la interacción de evolución en el tiempo * estratos * tratamiento fue significativa ($p=0,013$), Figura 2. En ella observamos que en los controles, los estratos arbóreos y arbustivos altos y bajos, tienden a aumentar su presencia progresivamente, ocupando el espacio vacío de cada subparcela. La vegetación herbácea o repente sobre el suelo, veía mermar su presencia por la sequía estival y su menor capacidad para competir por el agua. Todas las subparcelas pastoreadas, seguían una evolución similar, con una gran

FIGURA 2.

Evolución del fitovolumen en el tiempo por estratos y tratamientos. L1 previa entrada del ganado, L2 después de tratamiento (450 ó 700 U ac/ha), L3 después de periodo recuperación, L4 después de repetición tratamientos.

Figure 2. Phytovolume evolution in time by layers and treatments. L1 before grazing, L2 after treatment (450 ó 700 U ac/ha), L3 after rest period, L4 after repetition of treatments.



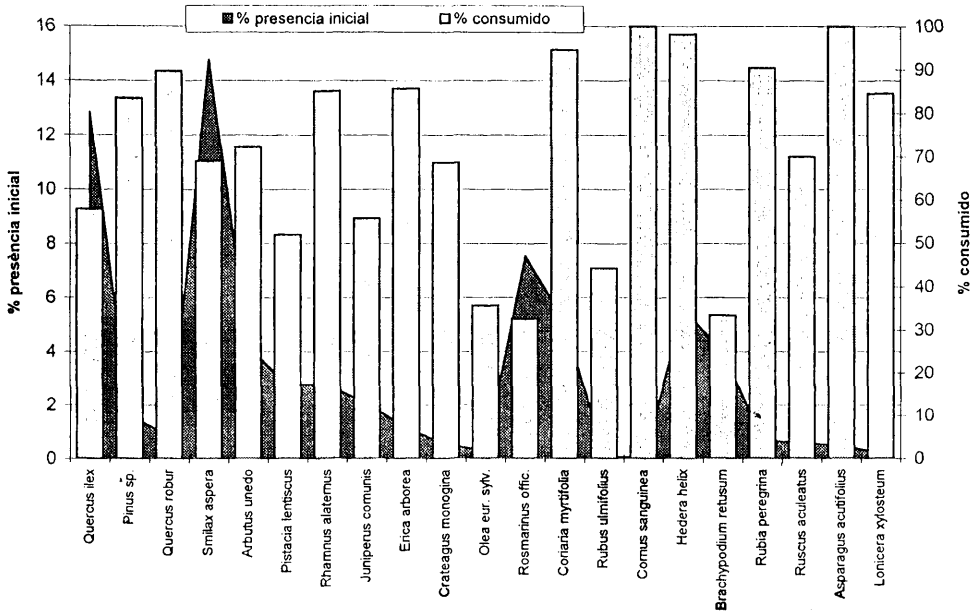
reducción de fitovolumen, seguida de una recuperación más o menos marcada, y acabando con una segunda reducción. Es posible que las cargas relativamente altas aplicadas hicieran menos selectivos a nuestros herbívoros, y por tanto no se observaran diferencias destacables por estratos. De hecho, los caprinos consumieron al menos parte de la masa existente de todas y cada una de las especies presentes en la parcela experimental (Tabla 1). Wood, 1987, argumenta que los distintos herbívoros tienen distintas preferencias, y que una actuación conjunta entre diferentes especies resulta en una mayor reducción del material vegetal del sotobosque y por lo tanto una mayor eficacia en el mantenimiento de cortes de combustible. Dado que varias de las especies animales estudiadas tienen preferencia por la vegetación herbácea, y dado que el bosque en Catalunya se encuentra saturado de plantas arbustivas y no herbáceas, la poca selectividad demostrada por la cabra entre los arbustos, incluso mayor que su antecesor la cabra salvaje (*Capra pyrenaica*) (Cuartas *et al.*, 1992), la ha de convertir en pieza clave en la abertura y mantenimiento de unos cortes de combustible estratégicos.

Para presentar una visión de la situación por especies se preparó la Figura 3 con medias correspondientes a las subparcelas sometidas a 450 U ac/ha. En ella cabe destacar dos ejes Y, el uno con la presencia inicial en % y el otro con consumo en %.

FIGURA 3.

Presencia vegetal inicial, comparada con consumo pastoreo a 450 U ac/ha, en los primeros 2 metros sobre el nivel del suelo.

Figure 3. Mean initial phytovolume by species compared to grazing uptake at 450 U ac/ha, in the first 2 meters above the soil.



Ordenadas las especies en orden descendente y por estratos, se puede ver que la especie más abundante en el estrato arbóreo de las transectas (2 metros sobre el nivel del suelo) era la encina (*Quercus ilex* L), mientras que entre los arbustos y plantas trepadoras altas fue la zarzaparrilla (*Smilax aspera* L), entre los arbustos y plantas trepadoras bajas fué el romero (*Rosmarinus officinalis* L.) y en la capa más cercana al suelo fue la hiedra (*Hedera helix* L). El consumo medio que eran capaces de efectuar las cabras en una sola etapa de 450 U ac/ha, fue elevado y superaba el 50% de la vegetación presente en la mayoría de especies, excepto en el romero, el acebuche (*Olea europaea* L var. *syvestris*), las zarzas (*Rubus ulmifolius* L) y la hierba de prado (*Brachypodium retusum* L). En cuanto a las especies más apetecidas destacaron el roble (*Quercus robur* L), la hiedra o las esparragueras silvestres (*Asparagus acutifolius* L), por ejemplo. En volumen consumido total, la zarzaparrilla, la encina y el madroño (*Arbutus unedo* L) encabezaron la clasificación.

La información contenida en la Figura 3 no fue objeto de estudio estadístico, ya que no todas las especies se encontraban en todas las subparcelas y se producían demasiados valores inexistentes.

CONCLUSIONES

El ganado caprino fue capaz de abrir camino en un sotobosque prácticamente impenetrable, tanto por lo espeso como por lo espinoso. Si bien fue indiscutible la reducción del fitovolumen mientras los animales permanecían en una parcela, se registraba una recuperación de la vegetación inmediatamente después de su partida, pero después de la segunda etapa de pastoreo los niveles de fitovolumen bajaron al mínimo registrado. Dado que vimos que los patrones de cambio en fitovolumen diferían, según la carga animal y al pasar el tiempo, de forma muy significativa, concluimos que nuestro experimento, incluso con la carga menor de 2 etapas de 450 U ac/ha, estaba cambiando el equilibrio del ecosistema hacia otro menos denso y en el que reaparecería el factor del herbívoro.

Habría tenido gran interés el continuar este experimento un segundo año, ya que previsiblemente todas las tendencias registradas habrían desembocado en un nuevo equilibrio en el sotobosque que posiblemente contaría con una presencia reducida de todos los estratos que ocupan los dos primeros metros sobre el nivel del suelo, excepto el herbáceo. Este se beneficiaría oportunamente de una luz, un agua y un espacio, sobre todo por su espontaneidad e incluso por su efemeridad. Es por ello que en un futuro el ganado caprino, junto con los otros herbívoros domésticos, podría encargarse de recuperar y mantener zonas boscosas y campos de cultivo abandonados.

AGRADECIMIENTOS

Quiero ofrecer mis sinceros agradecimientos al director de la Fundació Catalana per a la Recerca, Sr Josep A. Plana i Castellví, por haber contribuido de forma decisiva para que este proyecto se materializase, y al señor Josep Gaspà Valls propietario de la finca y el rebaño, quien ha impulsado y creído firmemente en las técnicas de prevención de incendios mediante el manejo del ecosistema desde un buen principio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABACUS concepts, 1989. *Superanova*, pg. 193-198. Abacus concepts, Inc, Berkeley (EEUU).
- ANÓNIMO, 1989. *The natural role of fire*. Florida Department of Agriculture & Consumer Services. Forestry report R8-FR15.
- ANÓNIMO, 1991. *Atelier sur l'utilisation des bases de données sur les incendies de forêts*. FAO. Silva Mediterranea. La Canée (Grecia) 4-7 nov.
- ARNAUD, M.T.; ETIENE, M.; GARDE, L.; HUBERT, B.; JULLIAN, P.; LECRIVAIN, E.; LEGRAND, C.; MATTHEY, F.; MEURET, M.; NAPOLEONE, M.; PREVOST, F.; THAVAUD, P., 1990. *Espaces forestiers, élevage & incendie*. Centre d'études et de réalisations pastorales Alpes Méditerranée et Unité d'Ecodeloppement. INRA-SAD (Francia).
- CUARTAS, P., GARCÍA-GONZALEZ, R., 1992. Quercus ilex browse utilization by Caprini in Sierra de Cazorla and Segura (Spain). *Vegetatio*, **99-100**, 317-330.
- DZERCO, M., 1993. *Impact du pâturage sur la strate arbustive des coupures de combustible en région méditerranéenne*. Rapport de stage effectuée à l'Unité d'Ecodeloppement INRA-SAD Avignon (Francia).
- ETIENNE, M.; LEGRAND, C., 1994. A non-destructive method to estimate shrubland biomass and combustibility. *2nd International Conference on Forest Fire Research*. Coimbra (Portugal).
- HUBERT, B.; RIGOLOT, E.; TURLAN, T., 1991. Les incendies de forêts en région méditerranéenne. *Science technique technologie*, **18**, 8-15.
- JOHNSON, W.; LEE FITZHUGH, E., 1990. Grazing helps maintain brush growth on cleared land. *Calif. Agric.*, **44** (5), 31-32.
- LECRIVAIN, E.; LECLERC, B.; HAUWUY, A., 1990. Consommation de ressources ligneuses dans un taillis de chênes par des brebis en estive. *Reprod. Nutr. Dev. suppl.*, **2**, 207s-208s.
- LEGRAND, C.; ETIENNE, M.; RIGOLOT, E., 1994. Une méthode d'aide au choix des combinaisons techniques pour l'entretien des coupures de combustible. *Forêt méditerranéenne*, **XV**(4), 397-408.
- LEOUFFRE, M.; MEURET, M., 1990. Available edible biomass in a mixed Quercus ilex and Quercus pubescens coppice and intake by lactating goats. *6th Meeting FAO on Mediterranean Pastures and Fodder Crops*. Bari (Italia).
- LITTLE, M.; HILLS, F., 1978. *Agricultural experimentation*, pg. 125-137. John Wiley, New York (EEUU).
- MATHIEW, A.; LECLERC, B.; FIORELLI, J.; JEANNIN, B.; HUBERT, B.; VAUBERNIER, E., 1989. Intensive continuous dairy cows grazing of an heterogeneous grassland: botanical evolution in relation with the animal behaviour. *XVI Congrès Intern. des Herbages*. Nice (Francia).
- MEURET, M., 1989. Utilization of native mediterranean fodder trees by dairy goats. *XVI Intern. Grassl. Congress*. Nice (Francia).
- ROBERT I GRAUPERA, F., 1991. *Incendis forestals a Catalunya. lluita integral*, 87-93. Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura. Ramaderia i Pesca.
- WOOD, G., 1987. Animals for biological brush control. *Agronomy Journal*, **79**, 319-321.

BIOLOGICAL CONTROL OF WOOD UNDERGROWTH WITH GOATS

SUMMARY

A reduction of wood undergrowth in strategic places, would favor both fire extinction and standing trees. Using animals for biological brush control is a viable alternative with goats (*Capra hircus*). The research conducted in Gerona in a high fire risk area, using goats, modified the equilibrium of the ecosystem to a less denser one and hence more fire resistant. At the grazing pressures applied, goats were hardly selective, consuming a great deal of all the plant species present in the experimental plot even those which were spiny and slightly toxic.

Key words: Forest fire, phytomass reduction, grazing, fire prevention.