

LA REGENERACIÓN NATURAL DEL ACEBO (*ILEX AQUIFOLIUM* L.) EN LAS ACEBEDAS DEL SISTEMA IBÉRICO NORTE.

GARCÍA, D.

Departamento de Investigación Forestal de Valonsadero. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. Apartado de Correos 175. 42080 Soria.

RESUMEN

El objetivo de esta comunicación es analizar la regeneración del acebo (*Ilex aquifolium* L.) en las diferentes zonas de la acebeda y los factores que influyen sobre la misma, haciendo especial énfasis en el efecto del ramoneo del ganado sobre el regenerado.

Se describe la realización de transectos y el establecimiento de parcelas temporales para el estudio de la reproducción por semilla, y de parcelas permanentes para el análisis del regenerado, tanto de semilla como vegetativo, en las zonas densas y en los pastizales no arbolados de la acebeda. Se discuten los resultados obtenidos para la regeneración, su evolución temporal y los factores que le afectan.

P.C.: acebo, *Ilex aquifolium*, regeneración natural, rebrote, ganado.

SUMMARY

The purpose of this article is to assess the holly tree regeneration in different tracts of the holly stand and those factors influencing it, focusing our efforts mainly on the effect of the browsing of cattle. The sampling and the monitoring of the regeneration are described, as well as results involving regeneration, its evolution and factors affecting it.

K.W.: holly, *Ilex aquifolium*, natural regeneration, tiller, cattle.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la regeneración natural del acebo no presenta problemas para la persistencia de la especie en nuestros bosques. En la mayoría de los pinares y hayedos del Sistema Ibérico Norte se encuentra un gran número de pequeños brinzales naciendo bajo la cubierta del bosque. Sin embargo, en estas acebedas y en aquellos bosques en los que existe abundante ganado pastando libremente en el monte, la presencia de regenerado, tanto de acebo como de otras especies, es muy escasa e incluso inexistente.

El acebo posee además capacidad para reproducirse vegetativamente, brota de cepa, de raíz y es capaz de acodarse. Pero es indudable la gran importancia de la regeneración natural por semilla para asegurar su conservación a largo plazo en estos montes que mantienen actual y tradicionalmente una estructura de monte bajo con cepas muy ancianas.

Características del monte

La acebeda de Garagüeta es la más extensa y emblemática de todas las acebedas de esta zona y puede considerarse, sin duda, representativa de la generalidad de estos ecosistemas. Se encuentra situada entre los 1400 y 1708 m, está orientada al SW, en la parte septentrional de la Cordillera Ibérica en la Sierra de Montes Claros, es un Monte de Utilidad Pública, propiedad de los Ayuntamientos de Arévalo y Torrearévalo de la Sierra (Soria), y presenta una extensión de 406,6 ha, de las cuales 180 ha son una masa pura y continua de acebo.

Su clima es supramediterráneo sin sequía estival, la T^a media anual es de 7,2 °C y la precipitación media en esta zona es bastante elevada, 910 mm. Se encuentra en un piso supramediterráneo subhúmedo con invierno muy frío y con un intervalo de helada segura de 6 meses (RIVAS MARTINEZ, 1987); según la clasificación de Allué (1990) corresponde a un subtipo fitoclimático VI (VII) nemoral substepario.

Se encuentra asentada en su mayor parte sobre terrenos del Jurásico, formados por areniscas con esporádicos niveles calizos. La pendiente es moderada, entorno al 10-20% y el relieve está formado por lomas y vaguadas suaves. Los suelos son oligotrofos, con textura franco-arcillosa (ISSS), sin problemas de aireación, con una permeabilidad alta, y una capacidad de retención de agua

elevada. Son en general, fuertemente ácidos, aunque con algunas zonas esporádicas de calizas.

Las especies climácicas son el roble melojo y el haya. El acebo, junto con otras especies, estaría formando el subpiso; encontrándonos en una serie *supramediterránea ibérico-soriana y ayllonense húmeda-hiperhúmeda silicícola del Quercus pyrenaica: Holco mollis-Querceto pyrenaicae sigmetum* (RIVAS MARTINEZ, 1962).

La vegetación actual del monte consiste en una masa monoespecífica de *Ilex aquifolium*. Su origen es antrópico, estando formada y modelada a lo largo de los años por la incidencia de los aprovechamientos ganadero y forestal sobre la vegetación existente, siendo el acebo la especie más resistente a estos usos. Podemos encontrar en la acebeda tres zonas bien diferenciadas: la primera, formada por praderas con dominio de los géneros *Festuca* y *Poa*, con matorral de espinosas y leguminosas en ciertas partes y fundamentalmente sin cubierta arbórea; en segundo lugar, otra cubierta de acebo, con una fracción de cabida cubierta que oscila entre el 20 y el 50%; y finalmente una zona densa, impenetrable, compuesta casi exclusivamente de acebo, con espesura trabada y fracción de cabida cubierta superior al 150%, de estructura irregular y una forma de masa de monte bajo con una densidad media de 35.000 pies/ha, el diámetro cuadrático medio está entorno a los 6 cm y su altura de dosel oscila entre los 4 y 9,5 m, con copas muy poco densas y apareciendo muchos pies en decrepitud, secos o puntisecos.

METODOLOGÍA

Regeneración sexual

En primer lugar, se dividió la acebeda en zonas homogéneas de acuerdo a las diferencias en la composición y estructura de la vegetación y se realizó una prospección por transectos de las diferentes zonas describiendo el estado de la regeneración de la masa. La intensidad de muestreo de estos transectos fue de 20 m/ha y se situaron 28 parcelas temporales de 0,5 x 0,5 m² repartidas por toda la acebeda.

La regeneración de semilla existente en las parcelas se clasificó en 3 grupos (PETERKEN, 1965):

- Grupo 1: plántulas con hojas cotiledonares, en general con 1-2 años de edad.
- Grupo 2: pequeños brinzales sin hojas cotiledonares, de 2-4 años de edad.
- Grupo 3: brinzales jóvenes, entre 5-10 años.

Posteriormente, se instalaron 12 parcelas permanentes de 0,5 x 0,5 m² en tres localizaciones diferentes de la zona densa para el estudio de la evolución del regenerado en las zonas densas. Seis de ellas se localizaron en zonas resalveadas (GARCÍA ET AL, 1998) y en tres, elegidas al azar, se colocaron jaulas de exclusión del ganado. La zona resalveada se diferencia fundamentalmente por su menor densidad con 5.350 pies/ha. En todas ellas se localizó y cuantificó el regenerado cada dos meses.

En este estudio se han utilizado los conceptos de “Renovación Anual” (RA) y “Estructura de Edad” (EE) de los brinzales definidos por Peterken (1965). La renovación anual es una función de la ganancia por germinación y pérdida por muerte, y la estructura de edad aporta información sobre la proporción de brinzales de mayor edad existentes. También, presenta gran interés el estudio de la tasa de incorporación de los brinzales de cada grupo y sus porcentajes de mortalidad.

$$RA = \frac{100 * (Ganancias + Perdidas)}{Total anterior + Total actual} \quad EE = \frac{\sum Grupo 2 + \sum Grupo 3}{\sum Grupo 1 + \sum Grupo 2 + \sum Grupo 3}$$

Finalmente, se realizó en parcelas permanentes una serie de ensayos de medidas correctoras sobre los factores limitantes de la regeneración de semilla en la zona no arbolada. Se instalaron 12 parcelas permanentes de 10 x 10 m² a lo largo de los claros y bordes de la acebeda a corta distancia, entre 20 y 50 m, de la masa arbolada. La mitad se situaron en zonas de pastos sólo con cubierta herbácea, sin matorral; y las demás en zonas de pradera con una cubierta de matorrales espinosos superior al 50% de la superficie. En ellas se ha estudiado la incidencia del ganado, el encespedamiento del pasto, la falta de aporte de semilla y la dificultad de germinación de la misma

Regeneración vegetativa

En las parcelas instaladas para el estudio de la evolución del regenerado de semilla se ha analizado también el devenir de los chirpiales jóvenes existentes.

Además, se ha analizado la capacidad de rebrote del acebo después de una perturbación antrópica, por ejemplo una corta, y la incidencia del ganado sobre el mismo. La recolección de las muestras del rebrote se llevó a cabo al final del periodo vegetativo durante los dos años siguientes a la realización de las cortas en 12 parcelas de 0,5 x 0,5 m², localizadas en las 6 zonas cortadas.

Se realizó un análisis cuantitativo y morfológico de los brotes aparecidos en las parcelas estudiadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Regeneración sexual

En la primera prospección, la regeneración natural por semilla solamente aparece en las zonas densas de acebo, debajo de matorrales espinosos y en la orla de los acebos maduros, no encontrándose regeneración alguna en las zonas de pastos.

En las parcelas instaladas en las zonas no arboladas en febrero de 1996, se trató de evitar el efecto negativo del ganado sobre la regeneración mediante el vallado de 6 de las parcelas instaladas. Al no lograrse resultados positivos, en diciembre de 1998 se dividieron las parcelas en dos partes de igual superficie, en una de ellas se laboreó superficialmente el terreno de pradera. Al seguir sin producirse la aparición de plántulas en febrero de 2000 se volvió a dividir las subparcelas anteriormente utilizadas en tres nuevas parcelas de 3,3 x 5 m². En una se sembró con fruto de acebo, en otra se utilizó semilla limpia para la siembra, y la tercera se dejó sin tocar como testigo. En Julio de 2000 han aparecido las primeras plantulas en las zonas con espinos y aporte de semilla.

En todas las parcelas muestreadas en las zonas densas se observa un importante aporte de semilla en el suelo de las parcelas. Destaca que en ellas solo se han encontrado plántulas menores de 5 cm, de las cuales el 80% tan solo presentaban las hojas cotiledonares (grupo 1), en un porcentaje muy inferior aparecen los brinzales del grupo 2, y solamente se han contado a lo largo de los tres años del estudio 4 plantas del grupo 3. En general, podría decirse que la emergencia de plántulas es adecuada para conseguir la regeneración, con una media de 38,3 plántulas/m², muy superior a la media obtenida por Peterken (1966).

De las 174 plántulas nacidas en 1998 en el total de las parcelas estudiadas, a los cuatro meses de su emergencia sólo sobrevivían 25 plantas, y un año después tan sólo quedaban 11 brinzales. Esta circunstancia es representativa de lo ocurrido en los tres años estudiados. La mortalidad media anual de las plantas de este primer grupo es del 73%, con una variación entre las diferentes zonas muestreadas mínima, tan solo de $\pm 1\%$, pero con una variación anual en los tres años estudiados mucho mayor con una oscilación de la mortalidad entre el 93% y el 61%. Lo mismo ocurre con la variación de tasa de renovación anual de este grupo de brinzales, cuya media es de 151 (Tabla 1). Sus índices de renovación anual indican un elevado grado de actividad en este grupo de brinzales (Tabla 1).

		Estructura de Edad	Renovación Anual		Porcentaje de Supervivencia	
			(Grupo 1)	(Grupo 2)	(Grupo 1)	(Grupo 2)
<i>Valores en cada zona de muestreo</i>	Arroyo del Acebadillo	0,32	129,51	57,88	32%	74%
	Ensecada	0,07	147,24	50,00	26%	0%
	Claros con jaulas de exclusión	0,22	147,39	177,78	31%	25%
	Claros sin jaulas de exclusión	0,25	161,70	143,75	27%	30%
<i>Valores anuales</i>	Año 97	0,08	54,96	26,27	39%	18%
	Año 98	0,06	166,95	111,76	30%	34%
	Año 99	0,47	232,26	67,16	7%	49%

Valor Medio General	0,24	151,39	68,53	27%	32%
---------------------	------	--------	-------	-----	-----

Tabla 1. Datos medios de la evolución del regenerado por localizaciones y años.

Los brinzales del grupo 1 mueren a lo largo de todo el año con un porcentaje de mortalidad mensual casi constante, que oscila entre el 20-40% de los existentes, y en el que se aprecia un ligero ascenso en los meses de verano, pero si además se observan los datos de mortalidad expresados en términos absolutos, nº de pies muertos por mes, se observa que la mayoría de los pies mueren en primavera-verano, en sus primeros meses de vida.

Sin embargo, en las parcelas de la zona aclarada la tasa de mortalidad mensual es significativamente más elevada ($\alpha > 95\%$) que en el resto de las zonas en los meses de julio a octubre llegando a alcanzar valores entre el 60-80%, sin existir diferencias significativas entre las parcelas de esta zona, con jaulas de exclusión o no.

En las plantas del grupo 2 se observa que su muerte se produce con un porcentaje de mortalidad mensual muy bajo durante la mayor parte del año, entorno al 10%, y mucho más elevado en los meses de verano, en los cuales se eleva hasta el 80-90%.

El porcentaje medio anual de mortalidad de los brinzales del tipo 2 en los tres años estudiados es del $68 \pm 12,7\%$ con una renovación media anual de 68,53, esto indica que existe un flujo importante de renovación en este grupo, la regeneración está activa: la incorporación de nuevas plantas es adecuada aunque la mortalidad es muy elevada como se ha visto.

El flujo de plantas en el grupo 3 no es suficiente para poder estudiar los parámetros anteriores, solo se incorporan 3 plantas a él y se produce la muerte de 1.

La estructura de edad de los brinzales no aporta una información relevante, su valor es muy bajo en todas las parcelas (Tabla 1), con una media de 0,24, lo que indica que existen muchos brinzales de los grupos más jóvenes y que escasean los del grupo 3.

Peterken (1966) establece como condiciones necesarias para que se produzca la regeneración: un adecuado aporte de semillas, una tasa de renovación para el grupo 1 mayor del 70%, una tasa mayor del 50% para el grupo 2, y mayor del 20% para el grupo 3, y finalmente, liberar a los brinzales del exceso de ramoneo. En este caso se cumplen las 3 primeras condiciones, por tanto los problemas de regeneración de esta zona deberían de buscarse en las otras dos. Por tanto, es claro que actualmente uno de los mayores problemas para lograr el éxito de la regeneración en estas zonas es el insuficiente aporte de brinzales al grupo 3, o lo que es lo mismo la elevada mortalidad de las plantas del grupo 1 y 2.

Entre las posibles causas de mortalidad de los brinzales se pueden señalar como las más importantes: la presión del ganado, la fauna silvestre y los pequeños roedores, la insuficiente humedad del suelo producida por la sequía, la competencia por el agua y los nutrientes con las plantas adultas, la capa de hojarasca que cubre el suelo, e incluso la falta de luz en el suelo (MORGAN, 1987; PETERKEN, 1966). También destacan las variaciones locales de los factores ambientales, como las condiciones del suelo, el régimen de luz y la vegetación del estrato herbáceo, y la gestión y perturbaciones sufridas por el bosque en el pasado (MORGAN, 1987).

La importancia relativa de estos factores puede ser estimada a partir de los restos de los brinzales muertos (PETERKEN, 1966), aunque desafortunadamente gran parte de los brinzales muertos desaparecen sin dejar rastro, y es muy difícil definir las causas exactas de su muerte.

Puede resumirse que la causa principal de la mortalidad de los brinzales del grupo 1 es la falta de agua en las capas superficiales del suelo, aunque no puede despreciarse la incidencias del resto de los factores anteriormente citados.

Las plantas del grupo 2 mueren principalmente por la competencia con los árboles próximos y la sequía del verano, aunque la incidencia de ésta parece ser menor en las plantas de este grupo que en las más jóvenes.

Mediante la comparación de los datos de supervivencia obtenidos de los brinzales de los grupos 1 y 2 de las parcelas con exclusión del ganado y el resto (Tabla 1) se puede deducir que la incidencia del ganado sobre ellos no es determinante, o que al menos queda enmascarada con el efecto de otros factores que ejercen mayor influencia. No por ello se puede decir que el ganado no influya sobre la regeneración en estas zonas, ya que éste ejerce una influencia diferente dependiendo de la edad de las plantas (GILL, 1992). Su incidencia no se ha podido estudiar sobre plantas del grupo 3 y sus daños sobre los chirpiales, de mayor tamaño que los brinzales, son evidentes. Peterken (1966)

señala en su estudio que es éste precisamente el factor que más afecta a los brinzales del grupo 3 y el que en la mayor parte de los casos limita el éxito de la regeneración.

Regeneración vegetativa

En casi la totalidad de las parcelas estudiadas se han encontrado más de 4 brotes de cepa o raíz, todos ellos de dimensiones muy superiores a los brinzales, con 0,8-1 m de altura y entorno a 1-1,5 cm de diámetro en la base, el 90% presentan las guías recomendadas, e incluso en las parcelas con jaulas de exclusión estos chirpiales son atacados por el ganado al salir de ellas.

Al estudiar la cantidad de brotes producidos a lo largo del primer y segundo año, recolectados el segundo año, se presentan diferencias significativas ($\alpha > 95\%$) entre el número de brotes existentes en las parcelas valladas y en las no valladas. Comparando los datos de los años se observa que si bien el número de brotes en las parcelas sin vallar casi se ha duplicado, pasando de $47,5 \pm 31,3$ a $75 \pm 29,8$, mientras que en las no valladas ha permanecido prácticamente constante, con una media de $29 \pm 14,2$ el primer año y $26 \pm 11,9$ el segundo. Este hecho indica que el acebo reacciona ante el ramoneo del ganado emitiendo nuevos brotes en un segundo periodo de crecimiento compensatorio, observado también en otras especies sometidas a la incidencia del ganado (GILL, 1992). Por otro lado, destaca la no existencia de diferencias significativas entre el número de brotes producido en los bordes y en el centro de la cepa estudiada, el acebo ha brotado por igual en toda la cepa, sin influir significativamente las diferencias de edad entre los pies de la cepa, muy superior en el centro de la misma.

El diámetro y longitud de los brotes es significativamente mayor en las parcelas valladas ($\alpha > 95\%$), tanto el primer como el segundo año, con unas dimensiones medias en el 2º año de $0,68 \pm 0,18$ cm y $46,09 \pm 16,37$ cm respectivamente frente a $0,26 \pm 0,21$ cm y $11,48 \pm 4,22$ cm en las parcelas no valladas. Comparando los resultados obtenidos en los dos años destaca el espectacular crecimiento en altura que presentan los brotes de las parcelas valladas que han duplicado su altura en tan solo 1 año, frente a los de las parcelas sin vallar que apenas han logrado crecer un 30% de su longitud.

Además, el porcentaje de brotes con ramificación y el nº de ramas por brote presentan diferencias significativas ($\alpha > 90\%$) en el 2º año, siendo mayores en ambos casos sus valores en las parcelas valladas con el 56 ± 21 % de brotes con $3,8 \pm 2$ ramas.

El porcentaje por parcela de brotes ramoneados ($\alpha > 95\%$) es del $51,89\% \pm 6,42$ el primer año, yasciende al $76,65 \pm 21,07\%$ en el segundo. Esto hace pensar que la incidencia del ganado sobre el rebrote es bastante fuerte y no disminuye sustancialmente con la presencia de abundante regenerado como sugiere Morgan² (1987).

Del análisis de la biomasa se ha obtenido la biomasa recogida en las parcelas valladas es significativamente mayor ($\alpha > 95\%$). Observándose que el peso de la biomasa recolectada, tanto en verde como seco, es aproximadamente el doble en las parcelas valladas se deduce la fuerte incidencia del ganado sobre el rebrote. Comparando estos resultados con otros estudios similares (GILL, 1992; RIGGS, 1989) esta diferencia no parece excesiva y tampoco se puede deducir que hasta el momento exista una pérdida de productividad en el acebo de las parcelas no valladas por la incidencia del ganado.

CONCLUSIONES

La regeneración por semilla solamente se produce de forma ocasional y esporádica, apareciendo en las zonas densas, bajo la orla de los acebos maduros y en algunos matorrales espinosos. Sólo se produce una regeneración clara en las zonas de espesura trabada de la acebeda, y es fundamentalmente vegetativa.

Destaca la carga ganadera actual y pasada como uno de los problemas más importantes de la regeneración, tanto sexual como vegetativa. Se puede calificar como muy intenso el ramoneo del ganado sobre el regenerado llegando a dominarlo.

En las zonas densas, aparecen además problemas de exceso de competencia por el agua y los nutrientes. Y en las zonas no arboladas otros factores limitantes parecen ser el exceso de

encespedamiento del pasto (en definitiva, consecuencia también de la elevada carga ganadera en el pasado) y la falta de aporte de semilla.

BIBLIOGRAFÍA

- GARCIA, D, FRÍAS, M & HERNÁNDEZ, A; 1997. Parcelas experimentales para el estudio de la selvicultura en masas naturales de acebo. Actas del I Congreso Forestal Hispano-Luso IRATI 97. Tomo IV:255-260.
- GILL, R; 1992. A review of damage by mammals in north temperate. Forestry 65 2-3.
- MORGAN, 1987. Composition, structure and regeneration characteristics of the open woodlands of the New Forest. Hampshire. Journal of Biogeography, 14: 439-450.
- MORGAN², 1987. An evaluation of the impact of anthropogenic pressures on woodland regeneration in the New Forest. Hampshire. Journal of Biogeography, 14: 423-438.
- PETERKEN, G F; 1965. Woodland regeneration in the New Forest, Hampshire, since 1650. J. Appl. Ecol. 2, 159-170.
- PETERKEN, G F; 1966. Mortality of holly (*Ilex aquifolium*) seedlings in relation to natural regeneration in the New Forest. J. Ecol. 54: 143-150.
- RIGGS, 1989. Effects of goat browsing on gambel oak communities in northern Utah. Journal of Range Management Vol.42 n°5: 354-360.