

CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE LOS PASTIZALES DE BUJEO DEL MONTE "LAS MAJADAS DE RONDA" (MÁLAGA)

F.J. VÁZQUEZ PIQUÉ*, E. TORRES ÁLVAREZ** & A. GONZÁLEZ PÉREZ*

* ÁREA DE SELVICULTURA Y MEJORA FORESTAL. C.I.FOR.-I.N.I.A. APDO. 8.111, 28080 MADRID.

** DPTO. DE PRODUCCIÓN FORESTAL Y PASTOS. SERVICIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO. APDO. 22, 06080 BADAJOZ.

RESUMEN

Se realiza en esta comunicación una caracterización productiva, florística y edáfica de los pastizales que se asientan sobre los bujeos del monte alcornocal "Las Majadas de Ronda" (Málaga), a través de 12 parcelas experimentales instaladas en el monte por el Área de Selvicultura y Mejora Forestal del C.I.FOR-I.N.I.A. (Madrid) en colaboración con la Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Se aportan datos mensuales de producción de pasto durante dos períodos vegetativos. Igualmente se presenta un inventario florístico de 107 especies situadas en el interior de las parcelas con un análisis del valor pastoral. Finalmente se muestran resultados de la apertura de seis perfiles edáficos.

P.C.: Caracterización ecológica, Pastizales, Bujeos, Alcornoque, *Quercus suber*.

SUMMARY

A yield, soil and botanical characterization of "bujeo" grasslands is carried out throughout a series of 12 experimental plots laid out by the Silviculture and Forestry Improvement division from C.I.FOR-I.N.I.A. (Madrid, Spain) and the Andalusian Environmental Agency in "Las Majadas de Ronda" (Málaga, Spain) cork oak forest. Monthly yield data during two growth periods, as well as a botanical inventory of 107 species inside the plots, are presented. Finally, results from six soil analysis are showed.

K.W.: Ecological characterization, Grasslands, cork oak, *Quercus suber*.

INTRODUCCIÓN

Los pastizales que se desarrollan sobre tierras de bujeo, también denominadas tierras negras andaluzas, tienen una representación muy importante en el extremo suroccidental de la Península Ibérica, especialmente en la denominada campiña gaditana, y en el norte del continente africano (provincia Tingitana). Primitivamente cubiertas por formaciones de oleo-lentisco, estas tierras sufrieron históricamente una intensa deforestación para convertirse en terrenos de cultivo o en pastizales. Se trata de suelos ricos en arcillas hinchables que experimentan fuertes contracciones y dilataciones, lo que provoca el descalze de las plantulas de alcornoque e imposibilita la colonización de estas áreas por el alcornocal, favoreciendo a otras

especies resistentes a este fenómeno, como el acebuche (*Olea europaea* subsp. *sylvestris*) y el lentisco (*Pistacia lentiscus*). La caracterización aquí resumida es un necesario primer paso para abordar la ordenación pastoral del monte. La finalidad última consiste en optimizar la producción y aprovechamiento del pastizal y disminuir la carga ganadera en el interior del alcornocal, con la consiguiente mejora en las condiciones de regeneración de la masa.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA DE ESTUDIO

El monte "Las Majadas de Ronda" se encuentra situado en el término municipal de Cortes de la Frontera, perteneciendo a los bienes de propios del Ayuntamiento de la ciudad de Ronda.. Tiene una superficie de 4.102 ha, de las que 750 son de pastizal. Se encuentra en el extremo meridional de la cordillera Bética, entre el macizo del Algibe, situado al oeste, y el de El Castillo, a levante. La mayor parte de los terrenos que conforman el monte pertenecen a la unidad del Aljibe, formada por una serie inferior constituida por margas calizas eocénicas y arcillas, que afloran en las partes inferiores de las laderas donde se asientan los bujeos, y una superior formada por areniscas silíceas (areniscas del Algibe). La topografía es accidentada, con altitudes entre los 150 y los 899 m.

Las precipitaciones oscilan entre los 1.000 y los 1.500 mm, con sequía estival muy marcada y superior a 3 meses, parcialmente amortiguada por la presencia de nieblas producidas por el viento de Levante.. El clima existente es el Mediterráneo genuino (ALLUÉ, 1990), con subtipos fitoclimáticos IV₂, por debajo de los 400 m, y IV₄ en altitudes superiores, con fuerte tendencia al VI(IV)₃ (Nemoromediterráneo subnemoral).

La formación predominante en el monte es el alcornocal (*Quercus suber*). En las vaguadas donde afloran las margas calizas se desarrollan los pastizales estudiados y escasos restos del oleo-lentisco primitivo. En las vaguadas aparecen quejigares (*Quercus canariensis*) y en zonas altas matorrales de herriza y pequeños enclaves relictos de rebollo (*Quercus pyrenaica*).

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la caracterización de los pastizales, se procedió a la instalación de un total de 12 acotados permanentes, de 3 x 3 metros de superficie, en Noviembre de 1991. Se hicieron 3 grupos de 4 parcelas cada uno, colocando cada grupo en áreas de diferente producción de pasto (denominadas de baja, media y alta producción a priori). Las de baja y media producción se situaron en el paraje conocido como Bañuelos, a 555 m.s.n.m. y pendiente del 2-10% y las de alta producción a priori en el denominado Cerro Campoy, a 460 m.s.n.m. y pendiente del 0-2%.

Para determinar la productividad real se procedió a la siega mensual de la hierba de las parcelas de experimentación durante dos períodos vegetativos (1991-92 y 1992-93). En cada acotado se cortó la hierba, a una altura de tres cm, de un cuadrado de medio metro cuadrado de superficie seleccionado al azar. Esta hierba se pesó en fresco, secada al aire y en estufa a 105°C hasta alcanzar peso constante (24 horas). La materia seca resultante se pesó en báscula con precisión de centésima de gramo. Antes de iniciar la experiencia se realizaron en cada grupo de parcelas de productividad a priori alta, media y baja los siguientes tratamientos: T1, adición de 2000 kg/ha de estiércol y 40 unidades de P₂O₅ por ha (Superfosfato al 18%) en dos parcelas; T2, sin fertilizaciones ni enmiendas en las dos restantes. Conocida la productividad mensual por parcela y el tratamiento realizado se efectuó un análisis de la varianza por meses para poner de manifiesto las posibles diferencias productivas entre clases de productividad a priori y entre distintos tratamientos.

Se calculó la productividad primaria neta potencial (PPNP) mediante la expresión de Rosenzweig:

$$\log \text{PPNP} = 1,66 \cdot \log \Sigma \text{ETRM} - 1,66 \text{ (gr m.s./m}^2 \cdot \text{año)}$$

La evapotranspiración real máxima -ETRM (mm)- se determinó con los valores de temperaturas y precipitaciones de la estación de "La Saucedá" (Málaga). El cálculo de la evapotranspiración potencial (ETP) se realizó por el método de Thornthwaite y se consideró una capacidad de retención de agua del suelo de 200 mm. El cálculo de la PPNP se efectuó tanto para los valores medios de temperaturas y precipitaciones del período 1985-1993 como para los dos períodos vegetativos con datos de productividad real.

El análisis de la vegetación presente en los pastizales se realizó mediante el estudio de la existente en cada una de las parcelas acotadas al ganado. Se procedió a la realización de dos inventarios florísticos por parcela (Abril y Julio de 1994) con objeto de reflejar las variaciones fenológicas y de composición. No se realizó inventario en Abril de las parcelas 7 y 8, por encontrarse accidentalmente abiertas al ganado. Por el mismo motivo se identificaron escasas especies de la parcela 9 en Julio. En cada inventario se anotó el índice de abundancia-dominancia de cada especie con el criterio de BRAUN BLANQUET (1979). Se analizó el resultado de dichos inventarios agrupando las especies por familias, valor forrajero y persistencia, teniendo en cuenta tanto el número como la representación superficial de cada conjunto de especies en cada inventario.

Se procedió al cálculo del valor pastoral de cada parcela en cada inventario a través de la expresión (VOISIN, 1957): $VP_j = \Sigma (VF_i \cdot C_{ij}) \cdot CT$, donde:

VP_j = valor pastoral de la parcela j.

VF_i = valor forrajero de la especie i, compendio entre su palatabilidad y el valor nutritivo, con asignación a cada especie de un valor entre 0 y 5 (SAN MIGUEL, com. pers.).

C_{ij} = porcentaje de cobertura alcanzado por la especie i en la parcela j. Se ha asignado el porcentaje de cobertura de cada especie en cada inventario según la siguiente correspondencia con el índice de abundancia-dominancia (BRAUN BLANQUET, 1979): 5 → 87,5%, 4 → 62,5%, 3 → 37,5%, 2 → 17,5%, 1 → 5%, + → 0,1%.

CT = cobertura total alcanzada por el pasto en tanto por uno. En todos se tomó la unidad.

Para estudiar las características edáficas de las áreas de pastizal se abrieron un total de seis perfiles pertenecientes a las parcelas 1, 2, 5, 8, 9 y 12, por lo que se disponía de un análisis edáfico para cada combinación calidad-tratamiento. Se caracterizaron los 6 perfiles según la clasificación FAO.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los valores totales de productividad por parcela y período vegetativo se muestran en la tabla 1. La evolución mensual por grupos de parcelas aparece en la figura 1. Se aprecia una gran variabilidad interanual: la productividad en el período 92-93 es de 1,5 a 4 veces mayor que en el 91-92. El ciclo productivo de las primeras 8 parcelas (especialmente las parcelas 1-4) es más tardío que el de las parcelas 9-12. La producción durante el período estival es nula por la marcada sequía existente.

En el análisis de la varianza realizado por grupos de tratamiento no se han encontrado diferencias significativas al 90% entre las parcelas fertilizadas y abonadas y las testigo, lo que indica que las enmiendas no se realizaron con las cantidades de producto adecuadas. Por el contrario, se corroboró la clasificación previa en grupos de productividad baja, media y alta, al encontrarse diferencias significativas de producción, al 90% de probabilidad, en 12 meses.

El cálculo de la productividad primaria neta potencial (PPNP) ha dado el siguiente resultado:

Valores medios del período 1985-93:	PPNP= 827,5 gr m. s./m ² .
Período Julio 1991 - Junio 1992:	PPNP= 1.010,2 gr m. s./m ² .
Período Julio 1992 - Junio 1993:	PPNP= 835,2 gr m. s./m ² .

Estos valores son elevados debido a la elevada pluviometría y a las temperaturas invernales suaves. Comparando los dos últimos valores con los obtenidos en la práctica (ver tabla 1) se aprecia que en el período 1991-92 ninguna parcela alcanza la productividad potencial teórica: en Bañuelos oscila entre el 10% y el 45% de la teórica y en el cerro Campoy entre el 53% y el 85%. En el período 1992-93, pese a obtenerse un valor de PPNP inferior al del año anterior, la productividad real fue mayor: en Bañuelos varió entre 36% y el 86% de la teórica mientras que en cerro Campoy entre el 87% y el 139%, superándose el valor teórico en las parcelas 10, 11 y 12.

En los 22 inventarios florísticos realizados se han identificado un total de 107 especies pertenecientes a 26 familias.. En la tabla 2 se presenta el cuadro de inventarios florísticos en el que se expresa el índice de abundancia-dominancia de cada especie en cada inventario. Las familias más representadas en las parcelas estudiadas son las leguminosas (24%), las gramíneas (19%) y las compuestas (15%). Si tenemos en cuenta la cobertura de las especies, estas tres familias tienen incluso una mayor representación: leguminosas (32%), gramíneas (23%), compuestas (20%). Las especies de corta persistencia (anuales y bianuales) son las más abundantes tanto en número de especies como en representación superficial. En este último caso alcanzan valores cercanos al 75% de la cobertura total. El valor forrajero 0 (especies poco nutritivas y poco palatables) es, con mucho, el más representado tanto en número de especies (51%) como en cobertura (57%).

La aplicación del concepto de valor pastoral a cada inventario ha dado lugar al resultado expresado en la tabla 3. En las cuatro primeras parcelas se produce un notable incremento entre los dos sucesivos inventarios (Abril y Julio), debido principalmente al incremento del porcentaje de gramíneas, de fenología más tardía, y la disminución en estas parcelas de las compuestas, de nulo valor forrajero. Las parcelas 5 y 6 sufren una considerable disminución del valor pastoral.. En el primer inventario presentaban un elevado porcentaje de leguminosas pero en Julio las leguminosas anuales habían desaparecido del pastizal y no se había compensado con la aparición de gramíneas, con lo que la cobertura de especies con valor forrajero nulo se había duplicado. En las parcelas 10 y 11 se desarrolla un elevado porcentaje de compuestas y otras familias con valor forrajero nulo, por lo que el valor pastoral es bajo y relativamente constante, mientras que en la parcela 12 sí aumenta la cobertura de especies con mayor valor forrajero (fundamentalmente gramíneas).Las dos familias que contribuyen de manera prácticamente total al valor pastoral del conjunto de las parcelas son las gramíneas (51%) y las leguminosas (45%).

El perfil edáfico de los suelos estudiados se caracteriza por la presencia de únicamente dos horizontes (exceptuando la parcela nº 2) difícilmente diferenciables entre sí, siendo el inferior de transición a la roca madre. La clase textural varía de franco arenosa a franco arcillosa, aunque la presencia de arcilla montmorillonítica les confieren caracteres vérticos (fisuras anchas y profundas) muy acusados, originando una estructura masiva en los horizontes inferiores. En el nivel de la rizosfera, la existencia de complejos humus-Ca-arcilla proporciona una buena estructura grumosa, lo que unido al buen nivel de Nitrógeno que presentan ocasiona que fueran antiguamente objeto de cultivo agrícola . Los suelos analizados se engloban dentro de los vertisoles crómicos (parcela 9), cambisoles vérticos (parcelas 1 y 5) y luvisoles vérticos (parcelas 2 y 8). En zonas de bujeo son también frecuentes las coladas areniscosas, dando lugar a suelos más arenosos y con menor contenido en Ca, como el presente en la parcela 12 (regosol calcáreo).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLUE ANDRADE, J.L. (1990). *Atlas fitoclimático de España*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid.

BRAUN BLANQUET (1979). *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume editores. Madrid.

VOISIN, A. (1957). *Productivite de l'herb. Maison rustique*. Paris.

Parcela		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prod. total (gr m.s./m ²)	1991-92	102,3	108,0	117,3	128,1	393,7	263,3	273,0	456,8	535,9	696,5	857,4	765,1
	1992-93	431,8	297,0	304,7	561,6	694,6	421,3	636,4	592,4	726,4	955,2	1135,3	1164,4

Tabla 1. Valores de productividad por parcela y período vegetativo

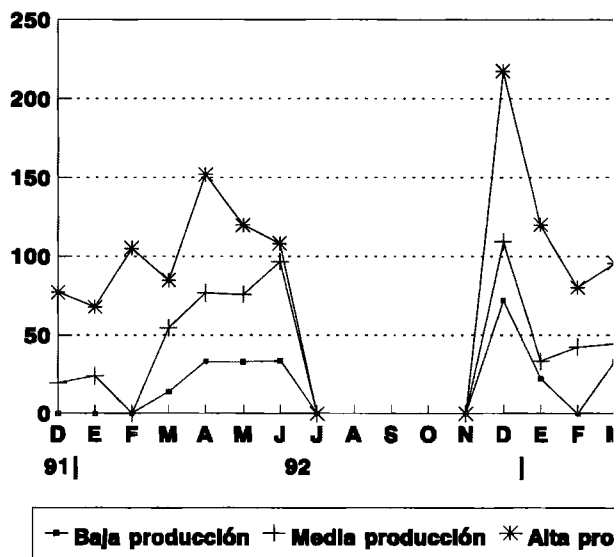


Figura 1. Evolución de la productividad por grupos de parcelas (gr m. s./m²)

ESPECIE	VF	INVENTARIOS																								
		p1	1p1	2p1	2p2	3p1	3p2	4p1	4p2	5p1	5p2	6p1	6p2	7p2	8p2	9p1	9p2	p01	p02	p11	p12	p21	p22			
<i>Aegilops geniculata</i> Roth.	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aegilops triuncialis</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis reuteri</i> Boiss.	2	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anagallis arvensis</i> L.	0	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	
<i>Anthemis arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	+	.	
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link subsp. <i>barbata</i>	2	.	1	.	.	.	+	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bellis perennis</i> L.	0	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bellis sylvestris</i> Cyr.	0	2	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachypodium gaditanum</i> (Hudson) Beauv.	2	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus diandrus</i> Roth.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	1
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calicotome villosa</i> Link	1	+	+	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex depressa</i> Link subsp. <i>depressa</i>	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carlina racemosa</i> L.	0	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	2	.	1	2	1	.	3	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea pullata</i> L. subsp. <i>pullata</i>	0	+	.	+	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurium erythraea</i> Rafn.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	+	1	.	1	.	.	.	.	.
<i>Cistus monspeliensis</i> L.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	0	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Convolvulus meoanthus</i> Hoffmanns & Link	0	1	3	1	2	1	2
<i>Crataegus monogyna</i> (G. Kunze) Franco	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crepis vesicaria</i> (Boiss. ex DC.) P.D. Sell	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cynoglossum creticum</i> Miller	0	1	+	.	.	.	.	.	1	+	1	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Chamaemelum mixtum</i> (L.) All.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth.) Nyman	5	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	0	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daucus crinitus</i> Desf.	0	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daucus muricatus</i> L.	0	.	.	.	.	1	.	3	.	2	.	3	.	3	1	1	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter	0	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	0	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Echium albicans</i> Lag. & Rodr.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1
<i>Echium creticum</i> L.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Echium plantagineum</i> L.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Eryngium aquifolium</i> Cav.	0	.	1	2	1	1	1	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

