

EFFECTOS DE LA ROZA, EL LABOREO Y EL ABONADO EN LA PRODUCCION DE CORCHO DE QUERCUS SUBER L.

C. MONTERO

Departamento de Silvopascicultura
y Ordenación Forestal, C. R. I. D. A. — 06
(Tajo), I. N. I. A.

J. M. MONTOYA

Unidad de Producción e Industria
Corchera, C. R. I. D. A. — 06 (Tajo)
I. N. I. A.

RESUMEN

En las provincias de Cáceres, Badajoz, Huelva, Sevilla y Cádiz se ensayan y comparan tres tratamientos tradicionales al suelo: roza (R), roza con laboreo ($R + L$), roza con laboreo y fertilización ($R + L + F$), y un testigo sin intervenir (T), para conocer los efectos sobre la producción de corcho de dichos tratamientos. (1).

De la experiencia, realizada a lo largo de 9 años y sobre un total de 36 hectáreas y 4.520 árboles en fábrica, se deduce que no existen diferencias significativas en la producción de corcho obtenida bajo los distintos tratamientos, por lo que éstos no pueden ser justificados desde el punto de vista económico en base al habitualmente supuesto incremento de la producción de corcho.

(1) Este trabajo se inició en la antigua Sección de Selvicultura y Pastizales del extinguido Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias (I.F.I.E.) por A. González Aldama y R. Currás. Fue continuada por B. Lombardero, y R. Serrada y los autores de la presente comunicación. En los trabajos de campo actuó también, dirigiendo trabajos, J. L. Guillén.

Se presenta hoy este trabajo como resultado de la colaboración entre el Departamento de Silvopascicultura y Ordenación Forestal y el Departamento de Mejora, Viveros y Repoblación Forestal, ambos del C.R.I.D.A.-06. (Tajo). I.N.I.A.

No obstante, otros efectos asociados a los tratamientos ensayados y no valorados en éstas experiencias tales, como mejora de la producción o la utilización de pastos, o de bellota, siembras de pastos o de cereal asociadas, o defensa frente a incendios, pueden llegar a justificar estas intervenciones desde el punto de vista de la economía global de la dehesa.

En la introducción a este trabajo se acota el ámbito de aplicación de estos resultados.

INTRODUCCION

Los montes y dehesas de encina y alcornoque reciben en España diversos cuidados selvícolas. Puede hablarse en ellos de una selvicultura intensiva y peculiar. Las 360 000 ha de alcornoque en nuestra nación dan idea de la importancia del tema que abordamos.

Algunos de dichos cuidados son aplicados al sotobosque y suelo de la masa forestal. La roza del matorral, el laboreo del suelo, e incluso en menor grado el abonado, son prácticas frecuentes. Estos trabajos se realizan con objetivos diversos: protección contra incendios, mejora de pastos, mejora de la producción de la masa

arbórea, etc. En ellos se invierten hoy cuantiosas sumas, de aquí el interés de este estudio concreto.

En este trabajo trataremos de evaluar el impacto que las rozas, el laboreo y la fertilización tienen sobre la producción de corcho del monte alcornocal; pero antes de continuar, debemos destacar que no se evalúa aquí la importancia de estas intervenciones de cara a otros objetivos (prevención de incendios, mejora de pastos, saneamiento de masa, etc.) y que tampoco se evalúan sus efectos sobre otras producciones como la de bellota para la montanera.

Fijadas dichas restricciones, pasaremos a destacar que en el campo español se concede notable interés a estos trabajos. Se afirma la mayor frondosidad de los bosques bien cuidados, su mayor producción de bellota (si no hay plagas), su mayor producción de pastos y mejor utilización del mismo. Se dice incluso que se produce más y mejor corcho, afirmación que no creemos generalizable a todas las situaciones.

En general todas las labores de apoyo a la masa arbórea como las citadas de la roza, el laboreo, o la fertilización, tienen efectos muy visibles en especies de carácter no climácico, propias de etapas no tan avanzadas de la sucesión vegetal como chopos o pinos como ejemplos típicos. También, y sin duda con razón, se han hecho tradicionales en la producción forestal de frutos (bellota, piñón). Habitual es también su empleo en especies que se hallen algo apartadas de su habitat y que podrían llegar a sufrir una competencia intensa de la vegetación espontánea.

Pero en una especie «climácica» como en general es el alcornoque, en producción de corcho y dentro de su área hay muchos motivos para creer que el matorral no logra interferir gran cosa con el alcornoque; que por otro lado, es especie frugal y capaz de encontrar por tanto lo que necesita en casi cualquier suelo entre los de su área y sin mayores necesidades de labores o abonados.

En el área en que el alcornoque aparece presente entre la vegetación climácica, es visible la supeditación del matorral a su predominio. El período vegetativo del matorral se adelanta respecto al del alcornoque. Su sistema radical, normalmente más superficial, no compite gran cosa por las reservas estivales profundas de agua del suelo, que precisa y utiliza el alcornoque.

El matorral muelle y protege el suelo, permitiendo durante los periodos lluviosos una mejor recarga del agua de profundidad. Además contribuye a la retención de nutrientes en el perfil. Podría pues hablarse más de asociación que de competencia.

Pero que el matorral esté asociado a la vida vegetativa del alcornocal e incluso que éste se regenere y llegue a mejorar a veces entre él, no quiere decir que mejore su producción útil al hombre, y de aquí la razón de que estas experiencias se realicen.

Hemos realizado las experiencias en áreas naturales del alcornocal y en las que éste participa en la vegetación climácica. Pero debemos indicar que el carácter climácico es propio de una comunidad más que de una especie y que a veces el alcornocal no es natural (áreas repobladas) ni se integra en la vegetación climácica sino que actúa de vegetación serial más o menos estabilizada o permanente y no climácica, como después veremos.

En el primer caso de áreas repobladas (se entiende más allá de su área natural) como algunas de Cataluña, la vegetación espontánea compite intensamente con el mismo, generando mecanismos, a veces inesperados, de lucha contra la especie intrusa. Así, la artificial expansión de *Quercus suber* L. sobre áreas más atlánticas que las que le son propias (zonas de robles), conduce a violentos ataques de *Hypoxylon mediterraneum* (escaldat) a no ser que se mejoren mediante la roza las condiciones de aireación de la masa, lo que conduce a una humedad ambiental menor y por tanto a peores condiciones para la biología del hongo.

El segundo caso, áreas en que el alcornocal constituye una vegetación permanente pero no en estricto equilibrio climácico, es mucho más frecuente de lo que parece.

No sabríamos a que atribuir la presencia de la gruesa corteza corchera del alcornoque con propiedades aislantes e ignífugas tan destacadas que conducen a algunas de sus principales utilidades industriales; pero la enorme resistencia al fuego del alcornoque y la presencia del alcornocal en áreas con evidente peligro de incendios naturales (abundante vegetación, sequía estival, fuertes vientos como la Tramontana, el Levante, el Chergui etc.),

TABLA 1. SITUACION, FISIOGRAFIA Y SUPERFICIE DE LOS SITIOS DE ENSAYO

	Aldea del cano (Caceres)	Jerez de los Caballeros (Badajoz)	Arroyomolinos de León (Huelva)	Constantina (Sevilla)	Los Barrios (Cádiz)
Latitud	39.º 14' 50" N	38.º 21' 20" N	38.º 1' 20" N	37.º 58' N	36.º 14' 50" N
Longitud (*)	2º 42' 30" W	3º 10' 30" W	2º 42' 48" W	1º 52' W	1º 52' 15" W
Altitud (m)	470	425	650	700	100
Pendiente (%)	30	5	35	20	25-30
Orientación	N-NE	SW	W-SW	N	N
Superficie total útil (ha)	12	6	6	6	6
Superficie de cada parcela (ha)	1	0,5	0,5	0,5	0,5
Año de instalación	1966	1966	1967	1965	1966

(*) referido al meridiano de Madrid.

TABLA 2. DATOS CLIMÁTICOS DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS CON CARACTERÍSTICAS MÁS ANÁLOGAS AL SITIO DE ENSAYO.

		Aldea del Cano (Caceres)	Jerez de los Caballeros (Badajoz)	Arroyomolinos de León (Huelva)	Constantina (Sevilla)	Los Barrios (Cádiz)
Temperaturas	Media anual	15,2	15,9	14,4	13,5	15,4
	Media del mes más frío	6,8	8,1	6,5	6,6	8
	Media de las mínimas del mes más frío	3,7	3,5	3,4		6,7
	Mínima absoluta	- 7,5	- 1,7	- 9	- 10,2	3,6
	Media del mes más cálido	25,5	25,2	25,5	22,2	22,3
	Media de las máximas del mes más cálido	33	33,6	32		29,3
	Máxima absoluta	42	40	40,5		33,6
Precipitaciones	Precipitación estival*	0 — 20	0 — 20	0 — 20	0 — 20	0 — 20
	Precipitación total	654	666	923	918	1 065
Aridez máxima i (meses)		4	4	3 1/4	3	4 3/4

(*) Precipitación mensual estival mínima.



permiten suponer que constituye una peculiar e intensa adaptación al fuego.

Fuegos de relativa frecuencia capaces de acabar con toda clase de arbolado, permiten la artificial expansión de esta especie, que apoyada en su diseminación por la actividad de la fauna natural es capaz de invadir terrenos quemados y que no le pertenecen.

Mientras los fuegos persistan se mantendrá allí frente a toda otra vegetación.

De este modo es frecuente que invada zonas pedregosas de mal suelo para él o lugares peligrosamente fríos etc. Unos arbolillos de escasa calidad vegetativa y mal crecimiento aparecerán allí, dando poco, pero muy buen corcho. Poco a poco la vegetación espontánea los va asfixiando y acabaría con ellos si un nuevo fuego — o algo parecido a él como la roza etc. — no les liberara de esta competencia.

En suma, a veces es preciso que el hombre sustituya a los fuegos naturales en algunas zonas. La roza y otras pueden ser necesarias para la supervivencia del alcornocal en áreas más o menos marginales a la climática.

Aquí nos centraremos en los efectos que se producen sobre la producción corchera en las áreas ecológicamente óptimas para el *Quercus suber* L.

Y antes de continuar, indicaremos que entendemos por roza a la corta del matorral. Como ya hemos dicho, la roza puede tener diversos objetivos y entre ellos, el de la regeneración del arbolado suele manejarse en las denominadas rozas de regeneración, que tienen efectos muy diferentes de los buscados al dejar visibles y accesibles al ganado los arbolillos nuevos.

Estas falsas rozas de regeneración, no deben confundirse con la operación selvícola que en algunas provincias (Cádiz, Málaga) se denomina «roza de regeneración» y que consiste en el recepe entre dos tierras de los arbolillos preexistentes para estimular el crecimiento en altura del rebrote. Esta operación suele acompañarse de la roza del matorral a hecho o por ruedos (bajo los árboles) y normalmente se realiza precediendo al descorche, lo que facilita la saca y reduce el riesgo de incendio. Añadiremos que con esta técnica, repetida a cada descorche, se

produce el recepe de brinzales antes en general de que cumplan los diez años, edad que se considera límite en otros *Quercus* para la conservación en el rebrote de las mejores cualidades que el brinzal presenta frente al chirpial.

MATERIAL Y METODOS

Los sitios de ensayo fueron elegidos dentro de las grandes áreas actuales del alcornocal español.

1. DESCRIPCION DE LOS EXPERIMENTOS

1.1 Localización: Seis experimentos separados situados en los siguientes montes, términos municipales y provinciales:

- Moro Alto del Mayorazgo. Aldea del Cano. Cáceres.
- Las Medianas. Jerez de los Caballeros. Badajoz.
- La Vicaria. Arroyomolinos de León. Huelva.
- El Robledo. Constantina. Sevilla.
- Las Presillas. Los Barrios. Cádiz.

Ver TABLA 1 y FIGURA 1.

1.2. Reseña ecológica.

— Clima (Tipificación numérica según ALLUE 1966 y terminología conceptual aproximativa de THRAN,*

- Aldea del Cano: Mediterráneo, semiárido, cálido, menos seco, de inviernos cálidos (IV_4 , 50 $IV(III)' + 28$ $IV_4 + 22$ $IV(V)''$).
- Jerez de los Caballeros: Mediterráneo, semiárido, cálido, menos seco, de inviernos cálidos ($IV_4 - IV(III)$, 43 $IV(III)' + 43$ $IV_4 + 14$ $IV(V)''$).
- Arroyomolinos de León: Mediterráneo subhúmedo, de tendencia atlántica ($IV_4 - IV(V)$, 71 $IV_4 + 29$ $IV(V)''$).

(*) El indicador numérico climático consiste en un par cuyo primer miembro designa el tipo del climodiagrama supraanual y el segundo los p. 100 con que se presentan los tipos en los climodiagramas anuales (conjunto éste que constituye un climatograma). La terminología de THRAN, absolutamente insuficiente, tiene ventajas orientadoras en medios fitoclimáticos más clásicos y extensos.

Fig. 2 Climatogramas y climodiagramas del periodo experimental

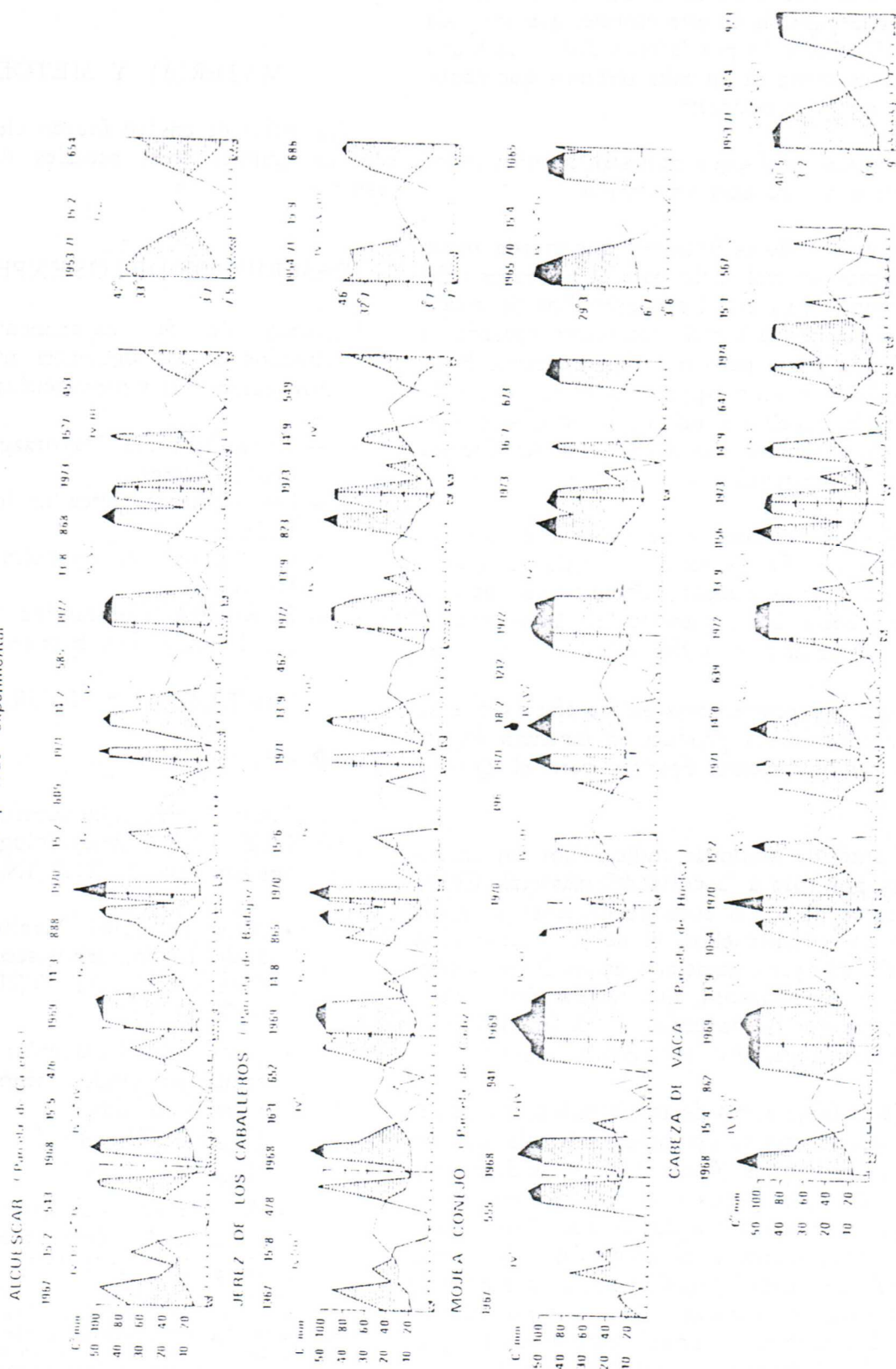


TABLA 3. RESULTADOS DE LOS ANALISIS EDAFICOS DE LOS SITIOS DE ENSAYO

Sitios de ensayo							Técnica empleada en los análisis	
	Aldea del Cano (CÁCERES)	Jerez de los Caballeros (BADAJOZ)	Arroyomolinos de León (HUELVA)	Constantina (SEVILLA)	Los Barrios (CÁDIZ)			
Proporción de elementos gruesos	profundidad (cm) Horizontes	0-19 19-56 56-77 A B B/C	0-21 21-67 >67 A ₁ A ₂ (B)	0-21 21-45 45-95 >95 A ₁ A ₂ (B) (B)/C	0-28 28-49 >49 A ₁ A ₂ C	0-8 8-60 60-123 A B C	Separación por tamización en seco y húmedo	
	Grava y g. gruesa partículas > 6 mm	23.09 26.50 29.05	9.51 10.70 3.75	13.56 12.94 10.09 14.12	42.16 54.05 79.89	6.98 0.84 0.06		
	Gravilla fina 6mm > partículas > 2mm	13.29 13.48 12.91	6.61 4.71 2.94	12.41 16.71 17.16 21.66	6.68 5.53 1.01	1.82 0.65 1.02		
	Tierra fina partículas < 2 mm	63.62 58.02 58.04	83.88 84.59 93.31	74.03 68.35 72.76 64.22	31.16 40.42 19.10	91.20 98.51 98.92		
Análisis granulométrico de la tierra fina	Arena partículas > 50 μ	49.7 46.2 38.7	35.0 34.0 29.2	50.0 49.4 52.1 57.6	53.3 57.3 59.3	62.6 58.7 73.2	Metodo doble de tamización y sedimentación (pipetación) en sus- pensión dispersa de F.F. utilizando Na (OH) 1 N.	
	Lima 50 μ > partículas > 2 μ	36.6 37.8 43.4	54.2 53.2 53.8	36.5 37.3 33.4 27.9	30.9 26.6 29.4	24.0 16.2 12.8		
	Arcilla partículas < 2 μ	11.7 16.0 17.9	10.8 12.8 17.0	13.5 13.3 14.5 14.5	15.8 16.1 11.3	13.4 26.1 14.0		
	Textura	Franca	Franca bastante limosa	Franca bastante arenosa	Franca bastante arenosa	Franca bastante arenosa		
Coeficientes de permeabilidad y capacidad de retención de agua	CCC	0.16 0.28 0.31	0.13 0.15 0.18	0.18 0.19 0.20 0.23	0.31 0.40 0.60	0.15 0.26 0.14	Clasificación del U. S. D. A. CCC % arcilla % tierra fina CIL % limo % tierra fina 10 ¹ CIL % Arcena fina % tierra fina 10 ¹ Walkley A. y Black I. A. Soil Science, 37-1934 Suspensión suelo-agua destilada 1:2.5 Suspensión suelo CIL 1 N 1:2.5	
	CIL	0.24 0.22 0.25	0.45 0.45 0.50	0.27 0.25 0.24 0.18	0.16 0.11 0.06	0.22 0.15 0.13		
	CEL	0.24 0.19 0.15	0.24 0.23 0.23	0.13 0.12 0.14 0.11	0.12 0.10 0.08	0.41 0.39 0.50		
	Materia orgánica %	3.53 0.40 0.24	1.93 0.63 0.18	1.69 0.40 0.21 0.20	1.99 0.45 0.22	1.36 0.57 0.10		
Análisis químico	Acidez actual pH	6.3 5.6 5.1	6.3 5.6 5.6	6.3 5.7 5.8 5.8	6.1 6.4 6.1	5.6 5.7 6.11	Metodo volumétrico Valoración con potenciómetro automático	
	Acidez de cambio pH	5.1 5.3 3.9	5.1 4.1 4.2	5.3 4.6 4.7 4.6	5.4 4.9 4.6	4.5 4.0 4.0		
	Ca CO ₃ en gravillas	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0		
	Ca CO ₃ en tierra fina	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0		

CCC = Coeficiente de capacidad de concentración;
Coeficiente entre el tanto por ciento de arcilla
existente en el conjunto de la tierra fina
y el tanto por ciento de esta tierra con
respecto al conjunto de la tierra natural.

CIL = Coeficiente de impermeabilidad debido al
limo; proporción de limo en el conjunto
de la tierra fina, expresada en tanto por
ciento, multiplicado por la proporción de tierra
fina con respecto al conjunto de la tierra
natural, expresada también en tanto por ciento.

C.E.L. = Coeficiente de evacuación lenta del agua;
producto del tanto por uno de tierra fina
por la cantidad relativa de arena fina (par-
tículas comprendidas en 200 y 50 micros)

C.C.C. y C.I.L. Son indicadores de la facilidad o
dificultad que encuentran las raíces en su
penetración normal a través de las diversas
capas del suelo. C.I.L. da clara idea de la
velocidad de drenaje de agua en el suelo.

- Constantina: Del estudio de su vegetación se deduce que es próximo al Mediterráneo, subhúmedo, de tendencia Centroeuropea (Sin estaciones meteorológicas próximas para permitir un estudio completo y suficientemente aproximado).
- Los Barrios: Mediterráneo, subhúmedo, de tendencia atlántica ($IV(V) \pm IV_3$, $4 IV (III)' + 46 IV_3 + 50 IV IV(V)'$).

Se adjuntan datos climáticos de los sitios de ensayo. Ver TABLA 2 y FIGURA 2.

— Suelo.

En cada uno de los sitios de ensayo se hizo el estudio de un perfil del suelo. Los análisis y comentarios a los mismos, fueron hechos por la Sección de Ecología, Tipos de Montes y Suelos Forestales del antiguo I.F.I.E., hoy Departamento de Ecología del C.R.I.D.A.-06 del I.N.I.A., y se resumen en la TABLA 3, que puede interpretarse como sigue:

• Aldea del Cano (Cáceres).

Mineralogía de los elementos gruesos: Fragmentos aristados y de textura algo esquistosa de una roca silicea de coloración algo rojiza y bastante dura. Algunos trozos sueltos de feldespato. El conjunto parece ser arenisca muy consolidada.

Comentarios: Suelos de mediana permeabilidad y elevada capacidad de retención de agua absorbible por los vegetales.

Este suelo silíceo y de débil a moderadamente ácido, tiene un conjunto de propiedades que son en principio bastante idóneas para mantener sobre sí ejemplares de *Q. suber*. Esta estimación es consecuencia de las experiencias y análisis aislados efectuados por el Departamento de Ecología del C.R.I.D.A.-06, ya que no existe en la actualidad un estudio completo sobre los suelos de los alcornoques de la Península Ibérica.

De acuerdo con estos datos, y con las limitaciones expresadas anteriormente, puede decirse que el perfil de este suelo presenta, sobre todo en sus horizontes inferiores, una granulometría próxima al límite óptimo del *Quercus suber*, en base a

los contenidos de limo y arcilla, que se traducen en condiciones de falta de permeabilidad. Esta circunstancia desfavorable queda atenuada mientras exista una estructura grumosa mantenida por la presencia de raíces a lo largo de todo el perfil y por un contenido aceptable de materia orgánica humificada.

Es pues, fundamental, impedir el desmoronamiento de esta estructura grumosa y para ello debe persistir, de forma perenne, un vuelo arbóreo que asegure la colonización radicular de las capas inferiores. Todo tratamiento que lleve implícito un desbosque dificultaría enormemente una nueva utilización del suelo como sostén de arbolado. Es preciso que continúe esta colonización cuidando la regeneración para asegurar la existencia de la masa.

• Jerez de los Caballeros. (Badajoz).

Mineralogía de los elementos gruesos: Fragmentos ligeramente redondeados de gneis de grano fino. Los ejemplares del horizonte superior están muy teñidos por compuestos orgánicos. En los horizontes inferiores aparece el feldespato bastante alterado.

Comentarios: Suelo de permeabilidad muy deficiente debido a la elevada cantidad de limo que posee. Capacidad de retención de agua muy elevada y fertilidad original de las partículas minerales bastante alta. No presenta problemas de asimilación para las sustancias nutritivas.

La escasez de humus agudiza el problema de la impermeabilidad.

• Arroyomolinos de León (Huelva).

Mineralogía de los elementos gruesos: Arcosa o granito muy alterado. Los ejemplares son ricos en feldespato y de coloración amarillenta en las capas inferiores y más rojizo-negruzcas en el horizonte superior.

Comentarios: Suelo del tipo rojo-pardo con buena permeabilidad y aireación; mediocre capacidad de retención de agua. Suelo silíceo, pobre en materia orgánica y de reacción moderadamente ácida.

Aunque la roca de granito suele crear suelos de pobreza mineral, en este caso dicha pobreza

viene atenuada por la abundancia de feldespato en los fragmentos minerales del suelo. La escasez de materia orgánica es notable y ha de repercutir en la nutrición nitrogenada y fosforada. Si bien, los valores de pH son óptimos en cuanto a condicionar una buena humificación y mineralización de restos orgánicos y facilitar la asimilación de nutrientes por las plantas.

Este suelo está formado sobre uno de los múltiples afloramientos endógenos que salpican la zona Luso-Meridional de los terrenos paleozoicos afectados por los plegamientos hercinianos. Dicha orogénesis llevó consigo la formación de zonas granitizadas en la parte central, rodeadas, de forma más o menos continua, por orlas metamorfizadas, consecuencia del orógeno, y que afectan a los terrenos contiguos. Como es lógico, las diferentes litofacies existentes, merced a lo mencionado, dan lugar a suelos diferentes.

Creemos que es preciso tener en cuenta lo anterior y comparar las propiedades de este suelo que comentamos con el de Jerez de los Caballeros que estaba formado sobre rocas metamórficas y tenía escasa permeabilidad y muy elevada capacidad de retención de agua.

El suelo de Arroyomolinos (Huelva) tiene por el contrario, unas propiedades físicas muy similares al formado en los Barrios (Cádiz), sobre areniscas endógenas. Químicamente son bastante diferentes pues el suelo de los Barrios (Cádiz) aún con fertilidad original más elevada que éste, tiene aún menos cantidad de materia orgánica y valores de pH indicadores de mayor acidez.

• *Constantina. (Sevilla).*

Mineralogía de los elementos gruesos: Fragmentos angulosos de feldespato poco alterado. Existen también algunos fragmentos de conglomerados cuarcíticos y la tonalidad de los ejemplares es bastante clara.

Comentarios: Suelo con buena permeabilidad actual y buena capacidad de retención de agua. Fertilidad original de las partículas minerales bastante alta.

No existen problemas de asimilación para las sustancias nutritivas.

El elevado valor del C.C.C. no significa un peligro en la actualidad por el entramado de

raíces que colonizan el suelo, pero un desbosque intenso originaría fenómenos de cementación y dificultades en la regeneración como consecuencia de la destrucción de la estructura grumosa.

• *Los Barrios. (Cádiz).*

Mineralogía de los elementos gruesos: Areniscas silíceas, rojas y muy ferruginosas en los horizontes inferiores. En la capa superior se encuentran aquellas en mezcla con conglomerados silíceos de grano más grueso y más oscuro, duros y más angulosos que los primeros.

Comentarios: Suelo rojo mecánicamente lavado, bien aireado y con buena permeabilidad. Mediocre capacidad de retención de agua. Muy deficitario en materia orgánica, y de reacción moderada a fuertemente ácida

La fertilidad original de los minerales que forman la roca madre es francamente elevada. Esta fertilidad potencial se encuentra disminuida por la pobreza de materia orgánica y la acidez. La consecuencia de ambas será una deficiencia acusada en la nutrición nitrogenada.

Se trata de un tipo de suelo muy común en grandes zonas de las provincias de Cádiz y Málaga, sus propiedades físicas y químicas le proporcionan unas características perfectamente adecuadas para la vida del *Q. suber*; si bien la calidad de esta masa se vería beneficiada por un mayor porcentaje húmico en el horizonte superior que incrementaría la capacidad de retención de agua utilizable por los vegetales, mejoraría la nutrición nitrogenada, frenaría el empobrecimiento de las capas superiores e impediría el enriquecimiento y compactación de los horizontes de acumulación. De todas formas, este último peligro no cabe esperarlo sino a largo plazo y su aparición se manifestaría en primer lugar por una gran dificultad en la regeneración de la masa.

— Vegetación: (Tipificación según MONTOYA 1978).

- Aldea del Cano: Tipo alcornocal con encina.
- Jerez de los Caballeros: Tipo alcornocal con encina.
- Arroyomolinos de León: Tipo alcornocal con quejigo.

TABLA 4. ESPECIES LEÑOSAS MÁS ABUNDANTES EN LOS SITIOS DE ENSAYO

Sitio de ensayo	Especies más abundantes	
	Arborea	Matorral
Aldea del Cano (Cáceres)	Alcornocal, con alguna encina en la parte baja de la ladera.	<i>Arbutus unedo</i> L., <i>Calluna vulgaris</i> L., <i>Cistus crispus</i> L., <i>Cistus hirsutus</i> Lam., <i>Cistus ladaniferus</i> L., <i>Cistus populifolius</i> L., <i>Cistus salviaefolius</i> L., <i>Daphne gnidium</i> L., <i>Erica australis</i> L., <i>Genista scorpius</i> L., <i>Lavandula stoechas</i> L., <i>Mirtus communis</i> L., <i>Oxalis alba</i> L., <i>Phyllirea angustifolia</i> L., <i>Ruscus aculeatus</i> L.
Jerez de los Caballeros (Badajoz)	Alcornuques grandes y viejos, excesivamente podados y con mezcla de algunas encinas dispersas.	<i>Asparagus acutifolia</i> L., <i>Cistus crispus</i> L., <i>Cistus salviaefolius</i> L., <i>Daphne gnidium</i> L., <i>Ulex lusitanicus</i> Webb.
Arroyomolinos de León (Huelva)	Alcornocal con mezcla de algunas encinas y quejigos.	<i>Cistus salviaefolius</i> L., <i>Craetagus monogina</i> Jacq., <i>Daphne gnidium</i> L., <i>Lavandula pedunculata</i> L., <i>Mirtus communis</i> L., <i>Phloemis lychnitis</i> L., <i>Pistacea lentiscus</i> L., <i>Quercus coccifera</i> L., <i>Tenacium fruticosum</i> L.
Constantina (Sevilla)	Alcornocal mezclado con encina en los puntos más pedregosos y secos y con quejigo (<i>Q. lusitánica</i>) y rebollo (<i>Q. pyrenaica</i>) en las partes bajas más húmedas y arenillosas.	<i>Arbutus unedo</i> L., <i>Cistus ladaniferus</i> L., <i>Cistus populifolius</i> L., <i>Cistus salviaefolius</i> L., <i>Daphne gnidium</i> L., <i>Phyllirea angustifolia</i> L., <i>Rubus</i> s.p.
Los Argos (Cádiz)	Masas bastante puras de alcornoque mezclado con quejigo (<i>Q. canariensis</i>) y algunos sauces en las vaguadas.	<i>Arbutus unedo</i> L., <i>Calluna vulgaris</i> L., <i>Cimicifuga racemosa</i> L., <i>Cistus salviaefolius</i> L., <i>Cistus ladaniferus</i> L., <i>Erica arborea</i> L., <i>Genistella tridentata</i> L., <i>Genistas</i> s.p., <i>Mirtus communis</i> L., <i>Smilax asperus</i> L., <i>Phyllirea latifolia</i> L., <i>Rubus</i> s.p.

TABLA 5. ESTADO FORESTAL INICIAL DE LOS SÍTIOS DE ENSAYO. número de pies por hectárea. (fracción de cabida cubierta) y Descripción de los tratamientos.

Sitios de ensayo		Aldea del Cano (Cáceres)	Jerez de los Caballeros (Badajoz)	Arroyomolinos de Leon (Huelva)	Constantina (Sevilla)	Los Barrios (Cádiz)	Descripción del tratamiento aplicado
Tratamiento	Clave						
Testigo	(T)	153 0,35	97 0,34	82 0,44	108 0,32	83 0,49	Mantener la masa en su estado natural sin intervenir sobre el matorral ni el suelo.
Roza	(R)	150 0,41	100 0,34	75 0,34	89 0,24	63 0,51	Cortar todo el matorral dejándolo sobre el suelo.
Roza - Laboreo	(R + L)	158 0,46	92 0,33	81 0,44	98 0,27	81 0,50	En parcelas previamente rozadas se labra el suelo a una profundidad de 20 cm tras la quema del matorral.
Roza - Laboreo - Fertilización	(R + L + F)	150 0,40	97 0,33	77 0,44	100 0,27	74 0,49	En parcelas previamente rozadas y labradas se añaden las siguientes dosis de fertilizantes: 500 kg ha Superfosfato cálcico 18% enterrado en la labor de 20 cm 150 kg ha Sulfato potásico 50% enterrado en la labor de 20 cm 150 kg ha Nitrato sódico 16% en cobertura, bajo la copa de los árboles y a 1 m del tronco.

Fecha de aplicación de los tratamientos: (En el principio y en el medio del turno de descorche).

- Aldea del Cano (Cáceres) 1966 y 1970.
- Jerez de los Caballeros (Badajoz) 1966 y 1970.
- Arroyomolinos de Leon (Huelva) 1967 y 1972.
- Constantina (Sevilla) 1966 y 1970.
- Los Barrios (Cádiz) 1967 y 1972.

- Constantina: Tipo alcornocal con rebollo.
- Los Barrios: Tipo alcornocal con quejigo andaluz.

Las especies principales presentes en los sitios de ensayo se indican en la TABLA 4.

1.3. Calidad productiva.

En lo que a su capacidad productiva en Kilogramos de corcho se refiere, son clasificables dentro de las siguientes clases de calidad (MONTOYA 80).

Cáceres. Aldea del Cano (10,1 kg/m²) III.^a Clase.

Badajoz. Jerez de los Caballeros (6,5 kg/m²) V.^a Clase.

Huelva. Arroyomolinos de León (8,4 kg/m²) IV.^a Clase.

Sevilla. Constantina (9,9 kg/m²) IV.^a Clase.

Cádiz. Los Barrios (13,2 kg/m²) II.^a Clase.

En el caso de Badajoz, la escasa densidad es debida a descortes y podas abusivos y mal estado del arbolado que además es muy viejo, y no a dificultades ecológicas.

1.4 Tratamientos aplicados.

— En los Sitios de ensayo de Aldea del Cano (Cáceres), Jerez de los Caballeros (Badajoz), Arroyomolinos de León (Huelva), Constantina (Sevilla) y Los Barrios (Cádiz), se aplicaron los siguientes tratamientos: Roza (R), Roza más laboreo (R + L), Roza más laboreo más fertilización (R + L + F) y un testigo no interviene (T). Cuatro tratamientos en total.

El estado forestal inicial de los sitios de ensayo, la descripción de los tratamientos y la fecha de aplicación de los mismos, se exponen en la TABLA 5.

2. DATOS.

En el momento del descorte, y árbol por árbol fueron tomados los siguientes datos:

- Circunferencia a 1,30 m del suelo antes del descorte.
- Circunferencia a 1,30 m del suelo después del descorte.
- Longitud y circunferencia central de la superficie descortada en fuste (bajo corcho).
- Idem en cada rama.
- Idem en las superficies de desbornizamiento (macheros y subidas).
- Peso del corcho de reproducción extraído en planchas.
- Peso del corcho de reproducción extraído en trozos.
- Peso del bornizo.

De los mismos datos se procedió al cálculo de:

- Superficie descortada (medida bajo corcho).
- Coeficiente de descorte.
- Calibre del corcho a 1,30.
- Peso del corcho de reproducción en kg por m².

La totalidad de estos datos fueron tomados o calculados en un total de 4520 árboles.

Posteriormente se calcularon los mismos datos para cada una de las 60 parcelas de ensayo (36 ha en total).

A la hora de los análisis de la experiencia se consideraron como fundamentales dos datos: la producción total de corcho de reproducción (plancha más trozos), y la densidad o peso del corcho de reproducción por metro cuadrado de superficie descortada.

RESULTADOS.

Se analizó la experiencia como un diseño en bloques al azar, con cinco bloques (Cáceres, Badajoz, Huelva, Sevilla, Cádiz), y tres repeticiones al azar de cada uno de los cuatro tratamientos ensayados en cada bloque (T), (R), (R + L), (R + L + F).

Los bloques del ensayo se distribuyen esencialmente entre las tres clases fundamentales de calidad que aparecen en la siguiente tabla:

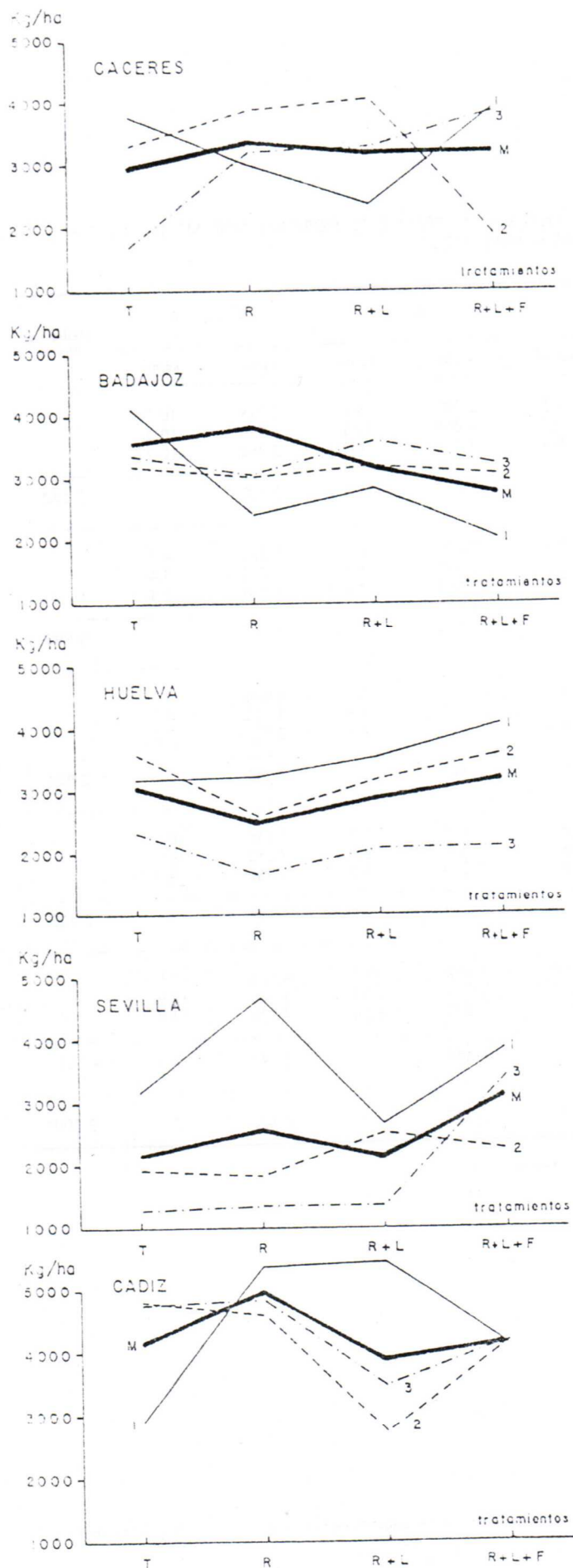
TABLA 6. PRODUCCIÓN DE CORCHO POR HECTÁREA (KG/HA) Y PESO DEL CORCHO POR M² DE SUPERFICIE DESCORCHADA (KG/M²).

Tratamiento	Repeticiones	T		R		R + L		R + L + F		Media del bloque
		kg/ha	kg/m ²	kg/ha	kg/m ²	kg/ha	kg/m ²	kg/ha	kg/m ²	
Cáceres	1	3 772	10,3	3 026	9,5	2 346	9,4	3 918	10,3	
	2	3 318	9,8	3 840	10,3	4 050	10,9	1 830	10,0	
	3	1 678	10,2	3 206	9,8	3 314	10,2	3 882	10,0	
	Media	2 923		3 357		3 237		3 210		3 182
Badajoz	1	4 108	6,9	2 416	7,6	2 830	6,3	2 032	6,1	
	2	3 202	6,5	3 020	6,0	3 190	6,4	3 052	5,4	
	3	3 342	6,4	3 056	7,0	3 598	7,1	3 230	6,4	
	Media	3 551		2 831		3 206		2 771		3 090
Huelva	1	3 172	11,6	3 208	8,1	3 534	7,0	4 046	9,1	
	2	3 620	8,3	2 610	7,6	3 178	7,9	3 612	9,2	
	3	2 312	8,4	1 672	6,6	2 046	9,9	2 072	7,2	
	Media	3 035		2 497		2 919		3 243		2 924
Sevilla	1	3 158	9,0	4 658	10,1	2 664	10,8	3 848	10,2	
	2	1 924	8,6	1 822	10,7	2 504	9,6	2 282	10,5	
	3	1 308	10,0	1 368	9,7	1 370	9,8	3 366	9,9	
	Media	2 130		2 616		2 179		3 165		2 523
Cádiz	1	2 908	14,8	5 386	14,0	5 456	13,1	4 128	13,0	
	2	4 816	12,3	4 588	13,7	2 724	13,3	4 160	12,0	
	3	4 756	13,6	4 838	13,0	3 502	12,4	4 136	13,8	
	Media	4 160		4 937		3 894		4 141		4 283
Media del Tratamiento		3 160		3 248		3 087		3 306		3 200

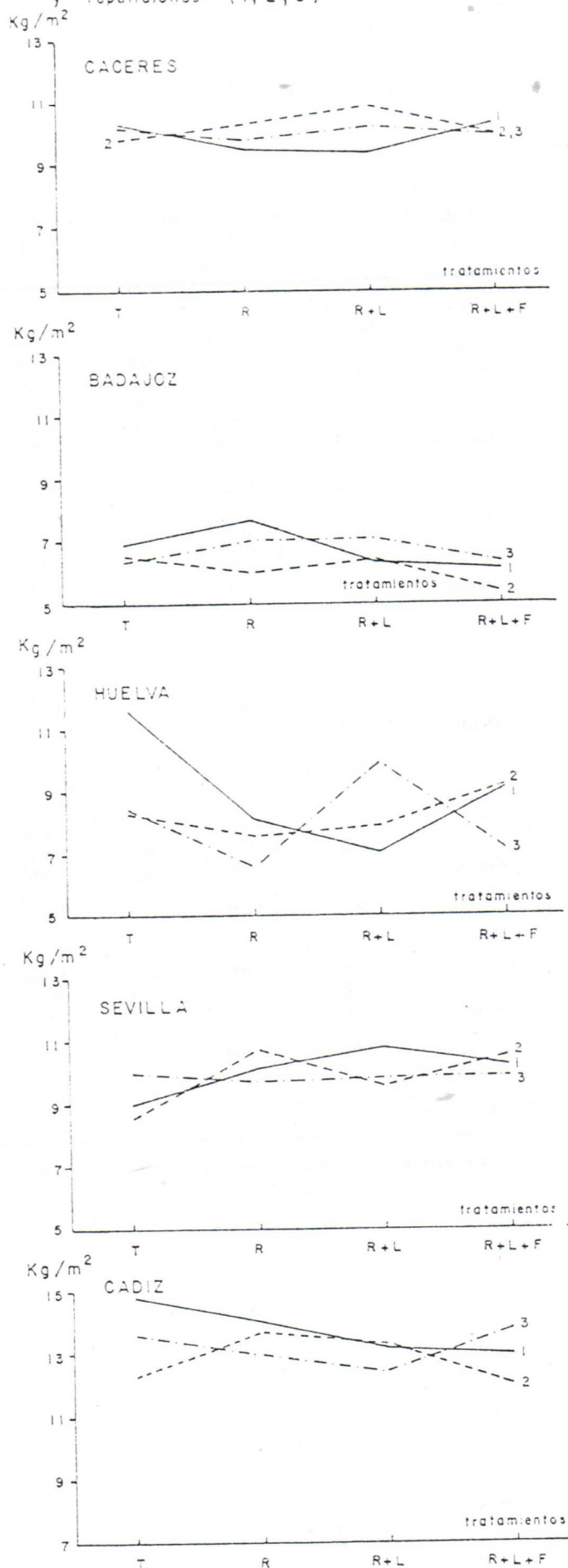
Los pesos se refieren a corcho fresco pesado en el momento del descorche, y a turno de 9 años.

FIGURA 3

Producción de corcho por hectarea (Kg/ha).
según tratamiento y repeticiones (1,2,3)



Peso del corcho por m² de superficie
descorchada (Kg/m²), según tratamiento
y repeticiones (1, 2, 3)



alcornocal español, es decir producciones de corcho por metro cuadrado de superficie descorchada entre 8 y 14 kg (Clases II.^a, III.^a y IV.^a).

Los datos sometidos al análisis se exponen en la TABLA 6 y FIGURA 3.

CONCLUSIONES.

Realizado el análisis de varianza de los datos de la TABLA 6 se deduce:

- Son significativas las diferencias entre bloques al 99 p. ciento, lo que prueba las diferentes capacidades productivas de las zonas de ensayo y justifica el diseño y análisis elegidos.
- No existen diferencias significativas de producción entre los distintos tratamientos, ni en lo que se refiere a producción en kilogramos por hectárea, ni en lo que se refiere al peso del corcho por metro cuadrado de superficie descorchada.
- Si la ausencia de diferencias significativas entre tratamientos en el primer caso (kg/ha) podría atribuirse a irregularidades internas del experimento (ver TABLA 6), no sucede igual en el caso de los datos, mucho más homogéneos, de peso del corcho por metro cuadrado (kg/m^2) que se obtienen al dividir los anteriores (kg/ha) por los metros cuadrados descorchados por Ha en cada parcela.

Concluiremos afirmando que ninguno de los tratamientos ensayados tienen efectos visibles

y significativos en la producción de corcho en las áreas de ensayo, y en sus condiciones.

AGRADECIMIENTOS.

A los Sres. J. L. ALLUE, F. GONZALEZ ANTOÑANZAS, F. ZULOAGA y J. L. MONTOTO por su colaboración.

Y a Alicia BORNAECHEA, Angélica LOPEZ y Jesus de MIGUEL, por su contribución en la presentación de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA CITADA.

ALLUE ANDRADE J.L., 1966. *Subregiones Fitoclimáticas de España*. 57 pp., 2 map. I.F.I.E., Madrid.

LOMBARDERO B. y MONTERO G., 1980. Estudio comparativo de la producción de corcho con turnos de 9 y 10 años. An. I.N.I.A. Ser. Recursos Naturales/N-4pp. 165-171.

MONTERO G. y MONTOYA J. M., 1982. Regeneración de Alcornocales (*Quercus suber* L.) Bajo distintas intervenciones y diferentes áreas geográficas. I. A.N.I.F. Madrid — I.N.I.A. — M.^o de Agricultura.

MONTOYA J.M., 1980 Los alcornocales. S.E.A. 151 pp. Madrid.

RIVAS GODAY S., 1964. *Vegetación y flórmula de la cuenca Extremeña del Guadiana*. 777 pp. Publicaciones de la Excm. Diputación Provincial de Badajoz, Madrid.