

LA FLORA ARBUSTIVA MEDITERRANEA Y SU VALORACION. VI. NOTA
SOBRE LA EVOLUCION DE LA COMPOSICION QUIMICA DE *QUERCUS*
ILEX L. (ENCINA)*

(THE MEDITERRANEAN SHRUBBY VEGETATION AND ITS VALORATION.
VI. EVOLUTION OF CHEMICAL COMPOSITION OF *QUERCUS ILEX* L.)

por

E. PEINADO LUCENA**, A. G. GOMEZ CASTRO***, J. RODRIGUEZ
BERROCAL*** Y M. MEDINA CARNICER****

Introducción.

El género *Quercus* pertenece a la familia de la *Fagáceas*, constituida por especies leñosas que pueden ser árboles, arbustos o matas, se extiende por todo el hemisferio Norte, llegando por el sur a América Central, Ecuador y Africa. Es un género que posee especies de montaña, valle, páramo o llanura adaptadas a los más variados climas y condiciones de vida. Entre las especies más representativas de este género en el matorral mediterráneo se encuentra el *Quercus ilex* L., de porte arbóreo y uno de los más importantes por su utilidad en la alimentación animal, tanto por sus frutos (bellota) como por su ramón, cualidad que ha sido señalada repetidamente (Medina Blanco, 1956).

El presente trabajo pretende contribuir, con la descripción de la evolución del contenido mineral de la encina a un más completo conocimiento de las plantas que componen la flora arbustiva y arbórea mediterránea.

Material y métodos.

Las muestras, constituidas por hojas y tallos de hasta 3 mm de diámetro se han recogido en cinco épocas del año, en la zona norte de la provincia de Córdoba.

* Este trabajo se ha desarrollado en la Sección de Producción Vegetal y Cátedra de Agricultura, Director: Prof. M. Medina Blanco.

** Sección de Producción Vegetal, Instituto de zootecnia, C.S.I.C. Córdoba (España).

*** Cátedra de Agricultura, Facultad de veterinaria.

**** Cátedra de Química Agrícola, Facultad de Ciencias.

Recibido para publicación el 2-11-1977.

Se han determinado N (Kjedahl), P (William y Stewart, 1941), Ca, Mg, Mn, Cu y Zn (espectrofotometría de absorción atómica) y Na y K (fotometría de llama). Los resultados se expresan en medias de cinco muestras para cada época.

Resultados y discusión.

Los valores obtenidos se exponen en el cuadro I. El estudio de dichos valores permite establecer las siguientes consideraciones:

a) *Macro y mesoelementos*. Los contenidos en nitrógeno varían desde 1.032 hasta 1.264 p. 100, correspondientes a las muestras de otoño y primavera, porcentajes que son algo más bajos que los citados por Gerloff, Moore y Curtis (1964) para otras especies del género *Quercus*, y aunque ligeramente inferiores a los obtenidos por Geri y Sottini (1970) presentan la misma evolución estacional. En cualquier caso son casi insuficientes para atender a las necesidades mínimas del ciervo estimadas por Dietz (1965, 1970) en 1.12 p. 100.

Las cifras de P oscilan entre 0.093 y 0.107 p. 100, presentándose los máximos en verano y mínimos en otoño, y son en general bastante más bajos que los encontrados para otros *Quercus* por Gerloff, Moore y Curtis (1964) y similares en su evolución y niveles a los registrados por Geri y Sottini (1979), siendo en todo momento insuficientes desde el punto de vista nutritivo para el ciervo (Magruder, y col., 1957).

El potasio alcanza su máximo en febrero (0.244 p. 100) y el mínimo en junio (0.010 p. 100), cifras que parecen bajas para atender a los requerimientos animales y son inferiores a las suministradas por Gerloff, Moore y Curtis (1964) y por Sottini y Geri (1970), sin concordar la evolución observada con la señalada por estos últimos autores.

El calcio supone del 0.548 al 0.282 p. 100 de la materia seca, correspondientes respectivamente a abril y junio, y aunque inferiores a los señalados por varios autores para especies del género *Quercus*, son suficientes para atender a las necesidades mínimas del ciervo (Magruder y col., 1957).

El suministro de magnesio basta para las exigencias animales (Agricultural Research Council, 1968) con valores comprendidos entre 0.19 y 0.24 p. 100, muy similares a los registrados por Sottini y Geri (1970), aunque más bajos que los obtenidos para otras especies del género *Quercus* en Norte América.

Los contenidos de sodio son en todos los casos inferiores al 0.2 p. 100, que se considera necesario para los rumiantes, y semejantes a los obtenidos por Sottini y Geri (1970) para esta especie.

b) *Oligoelementos*. Los niveles de hierro en la encina, se encuentran entre 128 y 251 ppm, correspondientes respectivamente a junio y agosto, similares a los

encontrados en hojas de la misma planta por Lagunas (1964), Sottini y Geri (1970) y por Gerloff, Moore y Curtis (1964), y son suficientes para atender a las exigencias animales mínimas, indicadas por Perigaud (1970) o recomendadas por el Agricultural Research Council (1968). El manganeso oscila entre 376 y 205 ppm; valores ligeramente superiores a los de Sottini y Geri (1970) con cuya evolución coinciden, pero son considerablemente más bajos que los de Lagunas (1964), Gerloff, Moore y Curtis (1964) y Harshbarger y McGinnes (1971), rebasando, no obstante, lo necesario para atender a las exigencias y alcanzando niveles, que según los criterios de Underwood (1962), podrían generar algún fenómeno de toxicidad.

Las concentraciones de cobre se encuentran por encima de las señaladas por Sottini y Geri (1970), siendo la evolución estacional similar, con valores suficientes para atender a las necesidades alimenticias (Underwood, 1962). Los datos de Sottini y Geri (1970) para el cinc, son considerablemente más altos (entre 208 y 296 ppm) que los encontrados en este trabajo, que sin embargo son bastante parecidos a los de Gerloff, Moore y Curtis (1964) para otros *Quercus*, aunque no son suficientes para el ciervo (Church, 1974).

c) *Relaciones*. Las relaciones minerales estudiadas, están en general equilibradas, con excepción de los valores algo bajos de la relación Fe/Mn (Shive, 1941).

Resumen.

Se estudia la evolución del contenido de algunos elementos y sus relaciones en *Quercus ilex* L. (encina). Son suficientes para atender a las necesidades animales, especialmente del ciervo, las cifras de N, Ca, Mg, Fe, Mn y Cu, mientras que las cantidades de P, K, Na y Zn no alcanzan los niveles deseables. Las relaciones estudiadas se encuentran dentro de valores aceptables, aunque Fe/Mn es algo baja.

Summary.

In this work the evolution of content of some elements, and several ratios in oak (*Quercus ilex* L.) browse are studied.

N, Ca, Mg, Fe, Mn and Cu are in adequate concentrations, but P, K, Na and Zn are not. However the ratios show a good balance, except low Fe/Mn values.

Bibliografía.

- Agricultural Research Council, 1968.--Necesidades nutritivas de los animales domésticos. Núm. 2 Rumiantes. Ed. Academia. León.
- Church, D. C. 1974.--Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes. Vol. III, Nutrición práctica. Ed. Acribia, Zaragoza.

- Dietz, D. R. 1965. N. Amer. Wildlife and Natur. Res. Conf. Trans. 30: 274-285.
- Dietz, D. R. 1970. In: Range and Wildlife habitat Evaluation. A. Research Symp. Mayo 1970. U.S.D.A. Forest Serv. Misc. Public. 1147: 1-9.
- Gerloff, G. C., D. D. Moore y J. T. Curtis, 1964.--Exp. Sta. Coll. Agric. Univ. Wisconsin. Res. Rept. 14: 3-27.
- Harshbarger, J. T. y S. B. McGinnes, 1971.--J. Wildl. Mgmt. 35 (4): 668-673.
- Lagunas Gil, R. 1964.--An. Edafol. Agrobiol. 23 (1-2): 91-97
- Magruder, N. D. y col. 1957.--Penn. Agric. Expt. Sta. Bull. 628: 21 p.
- Medina Blanco, M. 1956.-- Arch. zootec. 5: 103-196
- Perigaud, S. 1970.--Ann. Agron. 21 (5): 635-669.
- Shive, J. W. 1941.--Plant. Physiol. 16: 435.
- Sottini E. y Geri. G. 1970.--Alim. Anim. 3: 27-38
- Underwood, E. J. 1962. Trace elements in human and animal nutrition. Acad. Press. N. Y.
- William, E. G. y A. B. Stewart, 1941.--J. Soc. Chem. Ind. 60: 291-297.

CUADRO I. Evolución de la composición química de *Quercus ilex* L. (encina).

	FEBRERO	ABRIL	JUNIO	AGOSTO	NOVIEMBRE
N	1,102 ^{ab}	1,264 ^a	1,054 ^b	1,058 ^b	1,032 ^b
P	0,098 ^a	0,103 ^b	0,095 ^c	0,107 ^d	0,093 ^{ab}
K	0,244 ^a	0,199 ^a	0,010 ^b	0,077 ^c	0,015 ^b
Ca	0,390 ^{ab}	0,548 ^a	0,282 ^b	0,385 ^{ab}	0,444 ^{ab}
Mg	0,208 ^a	0,241 ^b	0,196 ^{ab}	0,210 ^a	0,208 ^{ab}
Na	0,036 ^a	0,019 ^a	0,007 ^b	0,011 ^c	0,005 ^b
Fe	192,6 ^a	248,7 ^{ac}	127,6 ^b	250,5 ^c	214,7 ^{ac}
Mn	341,2 ^{ac}	269,4 ^{ab}	204,7 ^{ab}	237,1 ^b	375,7 ^c
Cu	9,0 ^a	20,7 ^b	13,2 ^a	8,9 ^a	6,6 ^a
Zn	16,0 ^a	0,3 ^b	17,3 ^{ac}	1,1 ^{bc}	—
Ca+Mg-P	19,28 ^a	33,26 ^b	10,84 ^a	16,28 ^a	27,11 ^{ab}
Ca/P	3,99 ^{ab}	5,42 ^a	2,91 ^b	3,77 ^a	5,11 ^{ab}
K/Ca+Mg	0,18 ^a	0,10 ^{ac}	0,01 ^b	0,06 ^c	0,01 ^b
K/Na	7,24 ^{ac}	11,04 ^a	1,49 ^b	6,82 ^{ac}	2,85 ^{bc}
Fe/Mn	0,60 ^a	0,91 ^b	0,90 ^{ab}	1,21 ^{ab}	0,60 ^a

Nota I: N, P, K, Ca, Mg y Na, expresados en porcentajes de materia seca; Fe, Mn, Cu y Zn, expresados en partes por millón de la materia seca; Ca+Mg-P en meq de óxidos por 100 g de materia seca, K/Ca+Mg en meq y Ca/P, K/Na y Fe/Mn ponderal.

Nota II: Los resultados presentan diferencias estadísticas (al menos $p < 0,05$) cuando las medias llevan como exponente letras distintas.