

ESTUDIO POLÍNICO DE QUERCUS ROBUR L. EN EL NOROESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

M^a AMOR FOMBELLA BLANCO, ROSA M^a VALENCIA BARRERA, DELIA FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, ANGEL PENAS MERINO.

Departamento de Biología Vegetal. Universidad de León. 24071 León.

Recibido: Diciembre 1993

Palabras clave: Polen, *Quercus robur*, Noroeste Península Ibérica.

Key words: Pollen, *Quercus robur*, NW Spain.

RESUMEN

Se ha llevado a cabo el estudio palinológico de 24 poblaciones de *Quercus robur* L., procedentes de diferentes localidades del Noroeste de la Península Ibérica.

El tamaño, la forma y la ornamentación del grano de polen muestran una gran heterogeneidad. Así mismo, en más del 50% de las poblaciones analizadas se observa una endoapertura difusa, y en un porcentaje similar la presencia de genículo.

Los resultados obtenidos permiten confirmar la gran variabilidad intraespecífica de esta especie.

SUMMARY

A palynological analysis on 24 populations of *Quercus robur* L. is carried out in several localities from the northwest Spain.

The heterogeneity of pollen grains is present in size, shape and sculpture. The diffuse endoaperture is found in more than 50% of the populations, the same as the geniculum.

The results show the high intraspecific variability of this species.

INTRODUCCIÓN

El género *Quercus* L. está representado en Europa por un gran número de especies, de las cuáles mas de 30 son endémicas y constituyen la vegetación forestal más reciente. Desde las primeras revisiones taxonómicas, sobre dicho género, realizadas por CAMUS (1936-39) & SCHWARZ (1936), hasta nuestros días, numerosos estudios taxonómicos y paleobotánicos se han llevado a cabo. Actualmente en la Península Ibérica, RIVAS MARTÍNEZ *et al.* (1991), reconocen 13 especies y 6 subespecies dentro del género *Quercus* L.. La especie *Q. robur*

L., en función de algunos caracteres morfológicos y bioclimáticos, ha sido dividida por los mismos autores en 2 subespecies, *Q. robur* L. subsp. *robur* y *Q. robur* L. subsp. *broteroana* O. SCHWARZ, coincidiendo, en cierta medida, su área de distribución.

La morfología polínica del género ha sido estudiada por Van Campo *et al.* (1956), MONOSZON (1962), PLANCHAIS (1962), & SAENZ DE RIVAS (1973). Teniendo en cuenta principalmente la ornamentación de la exina, VAN DER SPOEL-MALVIUS (1963) diferencia dos tipos polínicos: tipo A en el que incluye el polen de las especies *Q. petraea* (Mattuschka) Liebl., *Q. robur* y *Q. pubescens* Willd., caracterizado por presentar verrugas grandes, y el tipo B constituido por *Q. ilex* L. y *Q. coccifera* L., cuyo polen no posee los complejos verrugosos anteriores. Posteriormente SMIT (1973) propone 3 tipos polínicos siguiendo la clasificación taxonómica de SCHWARZ (1964) y basados también en la estructura externa de la exina: tipo *Q. robur/petraea*, con micro-verrugas y partes más planas en el tectum, tipo *Q. ilex/coccifera*, cuya ornamentación consiste en elementos alargados y esparcidos. Por último, en el tipo *Q. suber* L. combina elementos alargados con otros redondeados. En la última revisión polínica del género, VAN BENTHEM *et al.* (1984) separan el grupo *Q. robur* del resto de especies por presentar conjuntos de verrugas poco o nada separadas entre ellas.

El sistema apertural de *Q. robur* ha sido considerado como tricollado por Smit (1973), OLSSON (1975) & VAN BENTHEM *et al.* (1984), mientras que ERDTMAN (1952), VAN CAMPO (1961) & SAENZ DE RIVAS (1973) ponen de manifiesto la existencia de un poro o poroide.

El presente trabajo se enmarca en un estudio multidisciplinar más amplio sobre el género *Quercus* en el NO de la Península Ibérica y constituye un análisis de la variación polínica en diferentes poblaciones de *Q. robur* en cuanto a grosor y ornamentación de la exina, forma y tamaño de los granos de polen, así como de los problemas que se plantean a nivel apertural.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras polínicas observadas proceden de material fresco, cuyos pliegos de referencia están depositados en el Herbario del Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de León (LEB).

Todos los granos de polen estudiados a microscopio óptico y microscopio electrónico de barrido han sido acetolizados.

Poblaciones examinadas:

- QR1.- Proximidades de Ceneya (O). 30TUN38
- QR2.- Rodical (O). 29TQH09
- QR3.- La Espina (O). 29TQJ10
- QR4.- Castañedo (O). 29TQJ11
- QR5.- Proximidades de Morla (LE). 29TQG27

- QR6.- Proximidades de Barcia (O) 29TQJ02
- QR7.- Proximidades de Novellana (O). 29TQJ12
- QR8.- Cañedo (S). 30TVN58
- QR9.- Grullos (O). 29TQJ31
- QR10.- La Florida (O). 29TQJ09
- QR11.- Llera (O). 29TQJ40
- QR12.- Estrada (Lu). 29TPH54
- QR13.- El Campo (O). 30TTN79
- QR14.- Frieres. 30TTP70
- QR15.- Bobes (O). 30TTP70
- QR16.- Posada de Llanera (O). 30TTP61
- QR17.- Los Campos (O). 30TTP62
- QR18.- Entre Arlos y Sta. Cruz de Llanera. (O). 30TTP61
- QR19.- Paradavella (Lu). 29TPH57
- QR20.- Laraje (C). 29TNJ60
- QR21.- Campelo (Lu). 29TPH35
- QR22.- Ferreiro (Lu). 29TPH45
- QR23.- Cerezal (Lu). 29TPH44
- QR24.- Santalla (Lu). 29TPH43

RESULTADOS

Variaciones morfológicas:

Los granos de polen de *Q. robur*, en vista ecuatorial, son prolados, subprolados o prolados-esferoidales; y en vista polar subtriangulares, circulares, subcirculares, o trilobados (Tabla 1). El apocolpio puede ser plano (Fig. 1), circular (Fig. 2), u obtusamente elíptico (Fig. 5). El mesocolpio varía entre rectangular (Fig. 1), elíptico (Fig. 5) o pseudorómbico en el caso de presencia de genículo. Su tamaño es mediano, comprendido entre 21 y 43 μm , para el eje polar, y entre 17 y 38 μm , para el eje ecuatorial. (Tabla 1).

Las aperturas son de dos tipos: tricolpadas y en muchos casos con endoaperturas difusas, a excepción de la población QR13 de la localidad de EL Campo (O), en la cual algunos granos son dicolpados. Las ectoaperturas son colpos estrechos, terminales o subterminales, cubiertos por una membrana apertural provista de microespínulas y perforaciones. En numerosas poblaciones se ha observado, tanto a microscopio óptico como a microscopio electrónico de barrido, la presencia de genículo en la región ecuatorial de los granos de polen (Figs. 4 y 12), así como de endoaperturas difusas, alargadas en el sentido ecuatorial (Tabla 1).

El espesor de la exina está comprendido entre 0,7 y 1,6 μm . La ornamentación está constituida por verrugas anastomosadas y areolas con microespínulas, separadas entre sí por surcos (Figs. 7 y 8), o por verrugas aisladas más o menos redondeadas con microespínulas y perforaciones (Figs. 9-12). La distribución de

Tabla 1.- Valores del eje polar (P), ecuatorial (E) y Exina (Ex) en μm ; Formas del grano de polen: Mesocolpio (M), en vista polar (VP) y Tipo de endoapertura (End.). SRO= Subróbico, R= Rectangular, SR= Subrectangular, EL= Elíptico, T= Trilobado, C= Circular, SC= subcircular y STR = Subtriangular. + = con endoapertura, * = algunos polénes con endoapertura, - = ausencia de endoapertura.

Muestra	P	E	P/E	Ex	M	VP	END.
QR1	26 (28-24)	21 (24-18)	1,3	0,8	SRO	SC	-
QR2	30 (35-27)	24 (29-21)	1,2	0,9	R	SC	*
QR3	32 (37-28)	29 (28-31)	1,1	0,9	R	T	-
QR4	30 (33-27)	26 (31-21)	1,2	1,3	SRO	STR-T	-
QR5	32 (34-26)	27 (31-22)	1,2	1,3	R	STR-SC	+
QR6	30 (30-27)	21 (26-30)	1,2	1,0	SRO	T	*
QR7	33 (39-27)	24 (27-32)	1,2	1,1	R	T	+
QR8	35 (41-32)	24 (30-21)	1,5	0,7	EL	T	-
QR9	35 (40-31)	24 (28-20)	1,5	1,5	SR	T	-
QR10	33 (36-29)	21 (23-19)	1,6	1,3	SR	T	+
QR11	30 (34-26)	22 (25-18)	1,4	1,3	EL	SC	-
QR12	37 (43-34)	24 (30-20)	1,6	1,64	EL	C	*
QR13	35 (39-30)	24 (26-21)	1,5	1,2	SRO	T-SC	*
QR14	25 (39-27)	22 (27-17)	1,6	1,1	SRO	SC-STR	*
QR15	36 (40-31)	27 (33-22)	1,3	1,1	SR	SC	-
QR16	31 (38-27)	27 (30-25)	1,2	1,2	SRO	C-SC	-
QR17	32 (35-28)	25 (30-22)	1,3	1,2	EL	SC	*
QR18	33 (36-29)	25 (28-20)	1,3	1,0	R	T	-
QR19	27 (29-21)	25 (28-21)	1,1	1,4	R	SC-SR	*
QR20	32 (35-29)	23 (28-19)	1,4	1,1	R	STR-T	*
QR21	30 (34-27)	25 (29-21)	1,2	0,9	SRO	T-SC	*
QR22	34 (39-29)	23 (29-19)	1,5	1,1	EL	C	*
QR23	37 (41-33)	28 (33-21)	1,3	1,1	R	C	-
QR24	38 (41-33)	28 (38-25)	1,4	0,9	SRO	C	-

los elementos suprategmiales es variable. En algunos granos de polen su concentración es más o menos homogénea (Figs. 4 y 11), mientras que en otros se observa mayor abundancia en el apocolpio (Figs. 3 y 6) o en el mesocolpio (Figs. 1 y 5), disminuyendo hacia las aperturas (Figs. 1, 2 y 4). La nexina es irregular o discontinua.

CONSIDERACIONES GENERALES

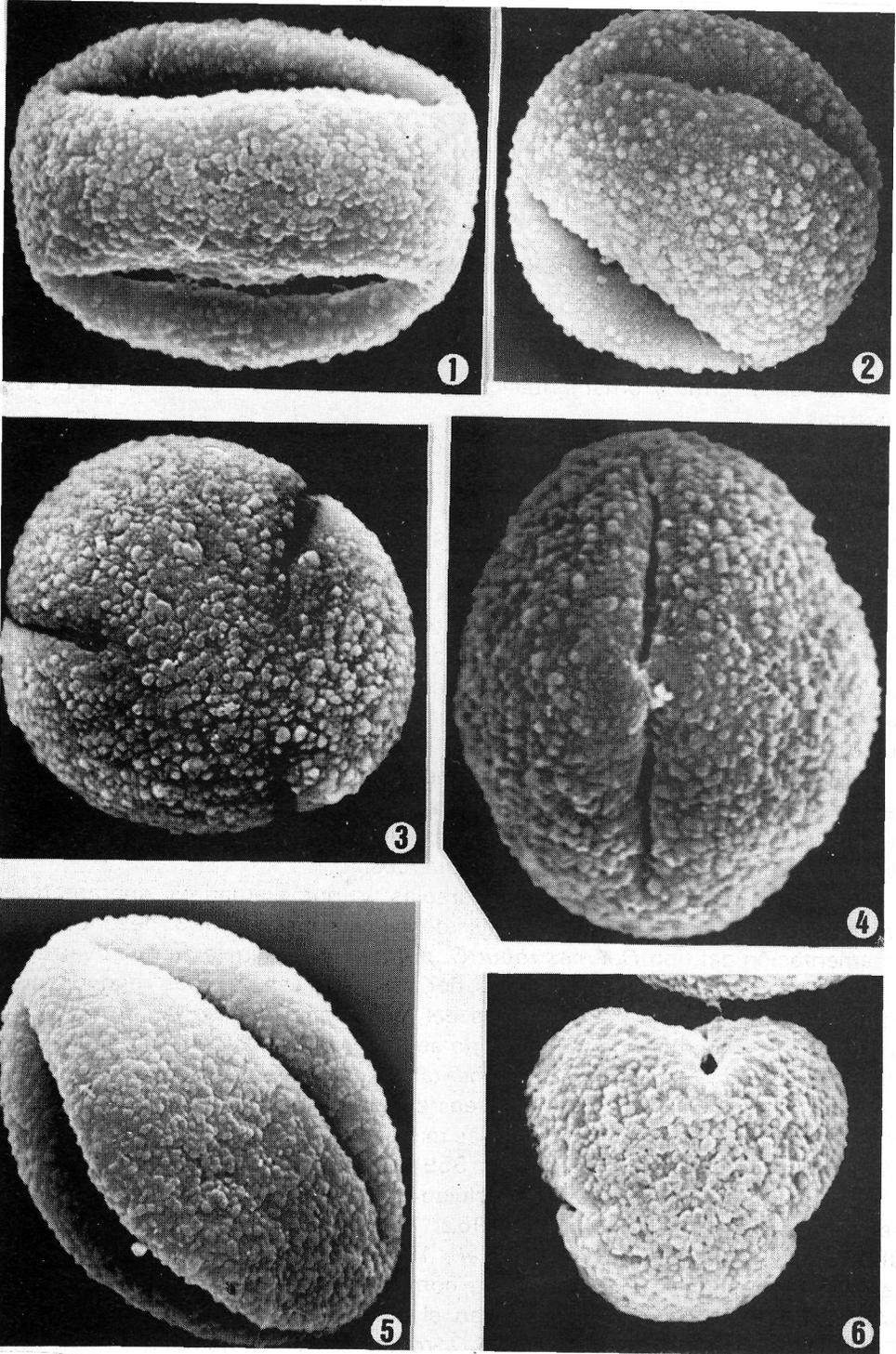
De acuerdo con los resultados obtenidos, se observa que el polen del conjunto de poblaciones estudiadas de *Q. robur*, muestra una gran heterogeneidad tanto en el tamaño, forma y ornamentación del grano, como en la estructura de las aperturas.

El tamaño de los granos de polen de *Quercus*, ha sido un carácter utilizado habitualmente para agrupar varios taxones en tipos polínicos, sin embargo, OLSSON (1975) estudiando *Q. robur* y *Q. petraea* se plantea grandes dudas en relación a las medidas del polen, ya que después de efectuar un estudio estadístico llega a la conclusión de que el "tamaño" no puede ser utilizado como carácter taxonómico, puesto que existiría la posibilidad de encontrar introgresiones e híbridos, en fase adaptativa, que no manifiesten caracteres morfológicos claros. En este sentido nos definimos en el presente artículo, pues las medidas obtenidas para todo el conjunto de poblaciones, muestran una variabilidad tan amplia que incluso podrían estar incluidos todos los taxones presentes en la Península Ibérica.

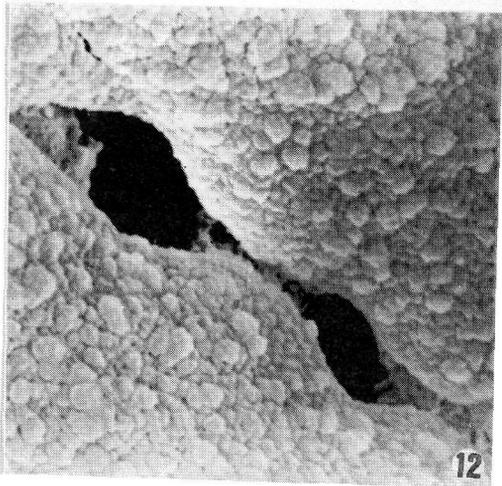
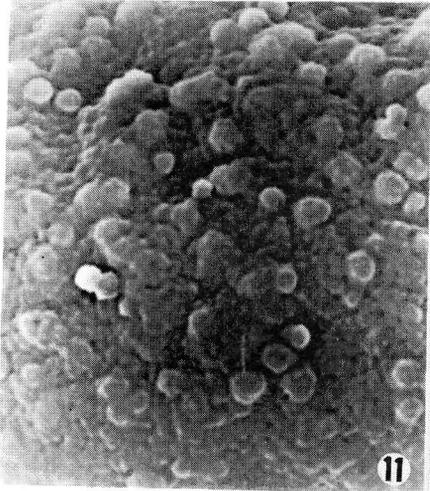
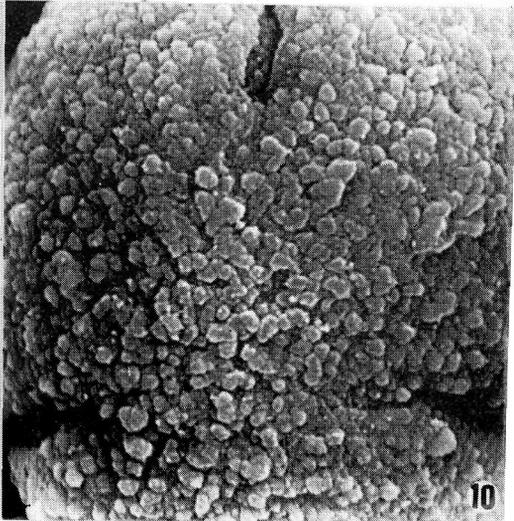
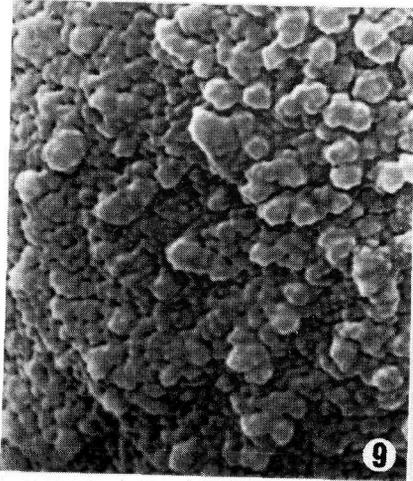
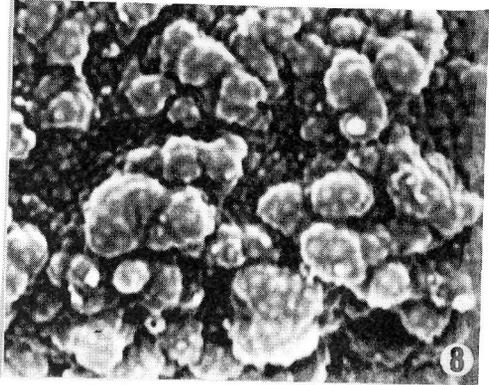
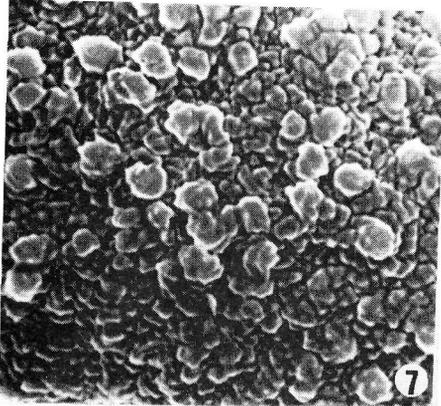
El mismo problema señalado anteriormente se plantea al observar las formas del mesocolpio y de los granos de polen en vista polar y ecuatorial, es decir, hemos encontrado todas las posibilidades descritas hasta el momento para el espectro polínico completo del género *Quercus*.

El tectum está constituido por areolas y por elementos suprategmiales verrugosos, todos ellos provistos de microespinulas. SMIT (1973) describe en la ornamentación del tipo *Quercus robur/Q. petraea* la presencia de microverrugas y partes planas del tectum cubiertas por procesos espinuloides redondeados, apreciando mayor uniformidad en las del mesocolpio que en las de la región apertural, sin embargo, en este caso, no se pone de manifiesto esa variabilidad, ya que existen diferencias ornamentales en toda la superficie tectal, independientemente de las distintas áreas del grano del polen; variación patente en la forma, tamaño y distribución de las microverrugas. A esta misma conclusión ya habían llegado YAMAZAKI *et al.* (1959) y posteriormente OLSSON (1975).

Usualmente, *Q. robur* ha estado incluido entre los tipos de polen con ausencia de endoapertura (PRAGLOWSKI, 1962; VAN DER SPOEL-WALVIUS, 1963; OLSSON, 1975; VAN BENTHEM *et al.*, 1984). Sin embargo, algunos autores señalan la presencia de una apertura compuesta; así VAN CAMPO (1961) & SAENZ DE RIVAS (1973), consideran el polen del subgénero *Lepidobalanus* (Endl.) Örsted, en el cual está incluido *Q. robur*, como tricolporado, con un poro o una simple constricción mediana de la endexina, difícil de apreciar en muchos



Figuras 1-6.-



Figuras 7-12.-

casos, debido a los repliegues o espesamientos de la misma. VAN BENTHEM *et al.* (1984), si bien definen el tipo *Q. robur* como tricolpado, plantean la posibilidad de la existencia de una endoapertura, que no sería fácil de observar debido a la extensión prominente de la sexina en la parte media del colpo, descrito como genículo por POTONIE (1934), y que enmascararía dicha posibilidad.

En nuestro caso no podemos hablar de un poro en el sentido clásico del término, sin embargo, en un número importante de poblaciones (13), existe una rotura clara de la endexina que constituye una endoapertura difusa, alargada en sentido ecuatorial. En cuanto a la presencia de genículo, carácter que Stanley *et al.* (1959) diferencian en el 90% de las especies de *Quercus*, pensamos que no es un rasgo tan constante, al comprobar que el 58% de las poblaciones de *Q. robur* estudiadas no lo presentan. La idea de que el genículo pueda enmascarar la existencia de endoapertura no se ha comprobado en estas poblaciones, puesto que hemos observado distintas combinaciones entre endoapertura y genículo, es decir, desde granos con ambos caracteres presentes, hasta los que poseen solo genículo o solo endoapertura difusa, e incluso poblaciones que carecen de los dos.

Frente a otras características taxonómicas relativamente homogéneas que diferencian a *Q. robur* de otros taxones eurosiberianos, la morfología polínica no aporta ningún valor que apoye esta independencia o individualidad, ya que como hemos visto anteriormente la variabilidad intraespecífica muchas veces es igual o incluso superior que la interespecífica.

AGRADECIMIENTOS

Trabajo realizado en el marco del Proyecto de Investigación financiado por la CICYT n^o NAT 90-0871-CO3-01

REFERENCIAS

- CAMUS, A., 1936-39.- *Les Chênes*. Monographie du genre *Quercus*. Ed. Lechevallier. Paris.
- ERDTMAN, G., 1952.- *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms*. Ed. Almqvist and Wiksell. Stockholm..
- MONOSZON, M.Kh., 1962.- Variations of the morphological characters of pollen from certain species of oak. *Dokl. Akad. Nauk. S.S.S.R. (Bot. Sci. Sect. Transl.)* 140(1-6): 165-168.
- OLSSON, U., 1975.- On the Size and Microstructure of Pollen Grains of *Quercus robur* and *Q. petraea* (*Fagaceae*). *Bot. Notiser* 128: 256-264.
- PLANCHAIS, N., 1962.- Le pollen de quelques Chênes de domaine méditerranéen occidental. *Pollen et Spores* 4: 87-93.
- POTONIE, R., 1934.- Zur Microbotanik der Kohlen und ihrer Verwandten; 1. Zur Morphologie der fossilen Pollen und Sporen. *Arb. Inst. Paläobot. Petrogr. Brennsteine* 4: 5-24.
- PRAGLOWSKI, J., 1962.- Notes on the pollen morphology of Swedish trees and shrubs. *Grana Polynol.* 3(2): 45-65.
- RIVAS MARTINEZ, S. & C. SAENZ LAIN, 1991.- Enumeración de los *Quercus* de la Península Ibérica.

Rivasgodaya 6: 101-110.

SAENZ DE RIVAS, C., 1973.- Estudios palinológicos sobre *Quercus* de la España mediterránea. *Bol. R. Soc. española Hist. Nat. (Biol.)* 71: 489-501.

SCHWARZ, O., 1936.- Sobre los *Quercus* catalanes del subgénero *Lepidobalanus*. *Cavanillesia* 8: 65-100.

- 1964.- *Quercus* L. In *Flora Europaea*, 1: 61-64. T.G. Tutin *et al.* (eds.). Cambridge University Press. Cambridge.

SMIT, A., 1973.- A scanning electron microscopical study of the pollen morphology in the genus *Quercus*. *Acta Bot. Neerl.* 22(6): 655-665.

STANLEY, E.A. & G.O.W. KREMP, 1959.- Some observations on the geniculus in the pollen of *Quercus prinoides*. *Micropaleontology* 5(3): 351-354.

VAN BENTHEM, F., G.C.S. CLARKE & W. PUNT, 1984.- *Fagaceae*, part 33. In *The Northwest European Pollen Flora*. W. Punt & G.C.S. Clarke (ed). Elsevier. Amsterdam, pp 87-110.

VAN CAMPO, M., 1961.- Mécanique aperturale. *Grana Palynologica* 2-3: 91-97

VAN CAMPO, M. & H. ELHAI, 1956.- Etude comparative des pollens de quelques Chênes. Application à une tourbière normande. *Bull. Soc. Bot. France* 103: 254-260.

VAN DER SPOEL-MALVIUS, M.R., 1963.- Les caractéristiques de l'exine chez quelques espèces de *Quercus*. *Acta Bot. Neerl.* 12: 525-532.

YAMAZAKI, T. & M. TAKEOKA, 1959.- Electronmicroscope investigations on the surface of the pollen membrane, based on the replica method. V. Especially on the pollen of the genus *Quercus*. *J. Jap. For. Soc.* 41(4): 125-130.