

EL CULTIVO ORNAMENTAL DE *OLEA EUROPAEA* COMO FUENTE DE POLEN ATMOSFÉRICO. EVIDENCIAS DE DOS LOCALIDADES DEL NO IBÉRICO (OURENSE Y VIGO)

Izco, J.*; Iglesias, I.**; Méndez, J.**;
Rodríguez-Rajo, F.J.** & Jato, V.**

* Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Farmacia, Campus Sur.
15705 - Santiago de Compostela (España).

** Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Facultad de Ciencias,
Edificio Politécnico, Campus As Lagoas, 32004 - Ourense (España).

(Manuscrito recibido el 26 de Mayo de 1997, aceptado el 9 de Septiembre de 1997)

RESUMEN: En el presente trabajo se analiza el comportamiento del polen de *Olea* en dos localidades atlánticas gallegas, Ourense y Vigo, durante los años 1993-1996. Las concentraciones polínicas son bajas, si se comparan con otras localidades mediterráneas, pero elevadas si se tiene en cuenta la ausencia de masas arbóreas de dicha especie en el entorno de ambas ciudades. El polen de *Olea* fue registrado durante los meses de mayo y junio y las concentraciones máximas alcanzadas fueron de 97 granos/m³ en Ourense y 117 granos/m³ en Vigo. No se ha obtenido correlación significativa entre las concentraciones de *Olea* y las direcciones de viento procedentes de las zonas en donde se localizan áreas de cultivo de *Olea*, por lo que el transporte a larga distancia se descarta inicialmente como causa principal de la presencia del polen de *Olea* en dichas ciudades.

PALABRAS CLAVE: *Olea*. Olivo. Flora ornamental. Polen España.

SUMMARY: Air-borne olive *Olea* pollen levels were monitored over the summers of 1993 - 1996 in two cities, Ourense and Vigo, in northwest Spain. Pollen levels were lower than in more southerly Mediterranean-climate areas, but surprisingly high given that olive trees occur only as isolated individuals in this region. Olive pollen was detected in May and June. Peak levels were 97 grains/m³ in Ourense and 117 grains/m³ in Vigo. We did not detect any consistently significant relationship between olive pollen level and wind direction, arguing against the possibility that olive pollen occurs in the study areas as a result of long-distance transport from the south/south-east.

KEY WORDS: *Olea*. Olive. Ornamental flora. Pollen. Spain.

INTRODUCCIÓN

El olivo silvestre, *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., es un árbol de área perimediterránea. En la costa oriental ocupa una banda en la península de Anatolia; en el norte de Africa está presente en Tiro, Sidon, Cirenaica, Tunicia, Berbería y una franja rifeña; en Europa ocupa Chipre, Creta,

Baleares, Sur de la Península Italiana, porción meridional de Córcega, Cerdeña, Baleares y territorios levantinos y meridionales de la Península Ibérica (ZOHARY & SPIEGEL-ROY, 1975).

El hombre domesticó el olivo hace casi seis mil años como productor de frutos oleaginosos a juzgar por las semillas car-

bonizadas del Calcolítico descubiertas en Tuleibat Gassul, Palestina (ZOHARY & SPIEGEL-ROY, 1975). Restos carbonizados son frecuentes a partir de esa fecha en numerosas localidades del Mediterráneo Oriental durante la edad del Bronce, desde el tercer milenio antes de la era cristiana (ZOHARY & HOPF, 1994). El área del olivo ya manipulado y modificado (*Olea europaea* L. var. *europaea*) se ha multiplicado desde entonces y es un cultivo de amplia distribución.

En la Península Ibérica, la subespecie silvestre forma parte de arbustales mediterráneos que pertenecen a la clase de vegetación *Quercetea ileicis* (RIVAS-MARTÍNEZ et al., 1986). Su presencia en esta clase de vegetación coincide con sus expresiones más térmicas, ligadas a las costas levantinas desde Garraf (Barcelona) hasta el estrecho de Gibraltar y, de forma más amplia, más interior, las tierras bajas de las depresiones del Guadiana y el Guadalquivir y enclaves térmicos aislados adicionales; el área ibérica de cultivo se ensancha hasta ocupar una buena parte de la depresión del Ebro, Castilla la Nueva y las extremaduras portuguesa y española, más pequeños islotes en la cuenca del Tajo y del Sil (IZCO & LADERO, 1970). En la clasificación bioclimática de RIVAS-MARTÍNEZ (1987), los territorios de la especie silvestre forman parte del piso termomediterráneo y las áreas de cultivo se extienden hasta el piso mesomediterráneo.

En Galicia el olivo se ha cultivado con cierta intensidad en el valle del Sil, aunque en la actualidad esos cultivos se han perdido en su mayoría por dificultades de explotación dada su posición topográfica (laderas abruptas inadecuadas a la mecanización) y por su falta de rentabilidad. Según QUINTÁS (1974), se mantiene el cultivo en el SE de la provincia de Lugo (Quiroga y Montefurado)

y en el NO de la de Ourense (Larouco). Según información del Servicio de Extensión Agraria de Quiroga (Lugo), se cultiva el olivo en ese municipio, localidades de Montefurado y Vilaster y en el municipio de Ribas de Sil, localidad de Peites. En conjunto de 20 a 30 hectáreas que corresponden a laderas muy pendientes, encajadas en profundos y estrechos valles para aprovechar las posiciones más secas, térmicas y abrigadas de la cuenca del Sil y sus afluentes.

Vigo y Ourense, localidades en las que se centra el estudio, son las dos únicas estaciones en las que, hasta el momento, se ha señalado la presencia de polen de *Olea* en cantidades significativas (IGLESIAS et al., 1995; BELMONTE et al., 1995). En otros puntos del extremo noroccidental de la Península Ibérica situados más al norte como A Coruña (FERREIRO & FONTÁN, 1984) y Santiago (LOSADA, 1994), o incluso en puntos más orientales como León (FERNÁNDEZ, 1990) o Palencia (HERRERO, 1994) no se ha detectado la presencia de este polen.

Aunque la polinización en *Olea* es, primariamente, entomófila, el elevado número de granos de polen producidos por antera (TORMO et al., 1996) le permite alcanzar niveles muy altos en aquellas zonas en las que el olivar ocupa amplias superficies, tal es el caso de Córdoba en donde se citan 7.500 granos/m³ como media en la primavera de 1991 (DOMÍNGUEZ, 1995). Su polen es considerado altamente alergénico y causa de frecuentes y graves polinosis en zonas mediterráneas (AROBBA & NEGRINI, 1986; D'AMATO et al. 1988; D'AMATO & SPIEKSMÁ 1990; GIOULEKAS et al. 1991; LICCARDI et al. 1994; DOMÍNGUEZ et al. 1993; DÍAZ DE LA GUARDIA, 1995).

En el presente trabajo se da a conocer la presencia de polen de *Olea* en la atmósfera de Ourense y Vigo, y se pretende conocer su comportamiento y la influencia que el transporte a larga distancia pudiera ejercer sobre el mismo.

MATERIAL Y MÉTODOS

La ciudad de Vigo se encuentra localizada en la margen derecha de la Ría del mismo nombre (42° 14'N y 8° 43'W). Fitogeográficamente se encuentra ubicada en la provincia Atlántica de la Región Euroasiática. Su temperatura media anual es 14,9° C, siendo la temperatura media de las máximas 18,8° C y la media de las mínimas 11° C. La precipitación anual es 1.412 mm, distribuida de forma irregular a lo largo del año, con sólo 22, 38 y 81 mm durante los meses de julio, agosto y setiembre respectivamente (CARBALLEIRA *et al.*, 1983).

La ciudad de Ourense se ubica en la «hoya» del mismo nombre. Sus coordenadas geográficas son 42° 21'N y 7° 51'O. Desde el punto de vista fitogeográfico se encuentra incluida en la provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa de la región Mediterránea. Su temperatura media anual es 14° C, siendo la temperatura media de las máximas 18,9° C y la media de las mínimas 9,2° C. La precipitación anual es de 772 mm, recogándose tan sólo 11, 18 y 32 mm durante los meses de julio, agosto y setiembre respectivamente (CARBALLEIRA *et al.*, 1983).

Para la recogida del polen se ha utilizado un captador tipo Hirst (modelo Lanzoni VPPS 2000). En la ciudad de Ourense se encuentra ubicado sobre el tejado de la Residencia «Cristal-Piñor» y en Vigo en la terraza del Ayuntamiento, en ambos casos, a

una altura aproximada de 25 metros sobre el suelo. La metodología utilizada ha sido la recomendada por la Red Española de Aerobiología (REA) (DOMÍNGUEZ *et al.* 1991). El estudio comprende los años 1993 a 1996 en la ciudad de Ourense y los años 1995 y 1996 en la de Vigo. Para definir la estación polínica se ha considerado el período de tiempo en que se recoge el 90% del polen total anual (NILSSON & PERSSON, 1981).

Para establecer la relación existente entre las concentraciones de polen de *Olea* y las direcciones de viento dominantes se ha aplicado el test de correlación de Spearman mediante el paquete estadístico SYSTAT (ANON., 1992).

RESULTADOS

De los cuatro años estudiados, en la ciudad de Ourense (Fig. 1), 1994 y 1996 alcanzaron valores superiores a los de 1993 y 1995. Las sumas anuales de polen de *Olea* fueron de 459 granos/m³ (1994) y 373 granos/m³ (1996), mientras que en 1993 y 1995 esta suma fue inferior, 238 granos/m³ y 79 granos/m³, respectivamente. Las concentraciones máximas diarias registradas (Fig. 2) oscilaron entre los 97 granos/m³ (1994) y los 19 granos/m³ (1995). El número de días en los que está presente el polen de *Olea* osciló entre los 21 (1995) y los 44 (1994). En los cuatro años de estudio, el polen de *Olea* se detecta de forma discontinua, en concentraciones muy bajas, desde los primeros días del mes de mayo hasta finales de junio, con concentraciones máximas entre los últimos días de mayo a primeros de junio.

En la ciudad de Vigo las concentraciones alcanzadas son superiores a las registradas en Ourense. Así en 1996 la suma anual

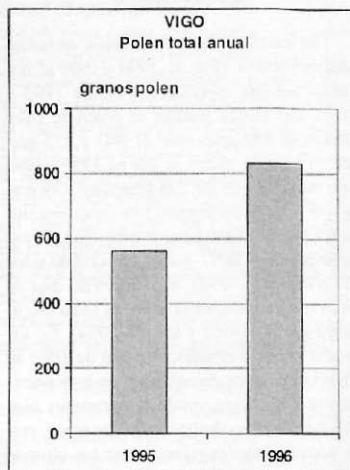
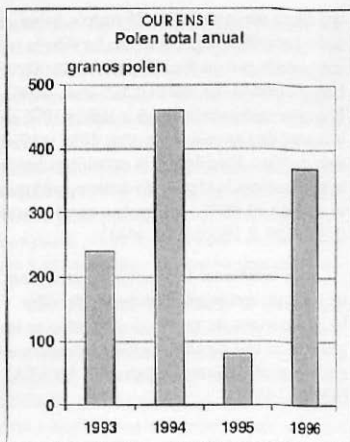


Figura 1. Distribución anual de *Olea* (es decir sumas de las concentraciones medias diarias de granos de polen) en Ourense y Vigo en 1993, 1994, 1995 y 1996.

(Fig. 1) fué de 830 granos/m³ y en 1995 de 565 granos/m³. Las concentraciones máximas diarias (Fig. 2) fueron de 117 granos/m³ (1995) y 94 granos/m³ (1996) y la presencia de polen de *Olea* en el aire fué detectada durante 73 y 63 días en el primer y segundo año, respectivamente. En el caso de la ciudad de Vigo, la presencia de polen de *Olea* se detectó con casi un mes de anticipación en 1995 (primeros días del mes de abril) sobre 1996 (primeros días del mes de mayo). Así mismo su valor máximo se registró con igual anticipación (5 de mayo en 1995 y 4 de junio en 1996).

Para ambas ciudades, la suma total de polen de *Olea* representa porcentajes muy bajos en relación al polen total anual, siendo el valor máximo el registrado en el año 1994 para Ourense con un 2.03%.

Con el fin de determinar la procedencia del polen de *Olea* se analizó la fuerza de la relación lineal existente entre las concentraciones de polen de *Olea* y las direcciones de viento dominantes mediante la aplicación del test de correlación de Spearman. El test se ha aplicado para el conjunto de la estación polínica, para el conjunto de días de la estación polínica en los que no se registró precipitación, para el período prepico (entre el inicio de la estación polínica y el primer valor máximo) y para el mismo período una vez eliminados los días en que se registraron precipitaciones. Los resultados aparecen reflejados en las tablas 1 y 2. En Ourense, correlaciones con un nivel de significación del 95%, tan sólo se ha obtenido con la dirección NE durante los días de la estación polínica en que no se registraron lluvias en el año 1993, tal correlación resultó negativa. En la ciudad de Vigo, y para el año 1996, existe una correlación negativa con la dirección del NO (significativa al 95%). En 1995,

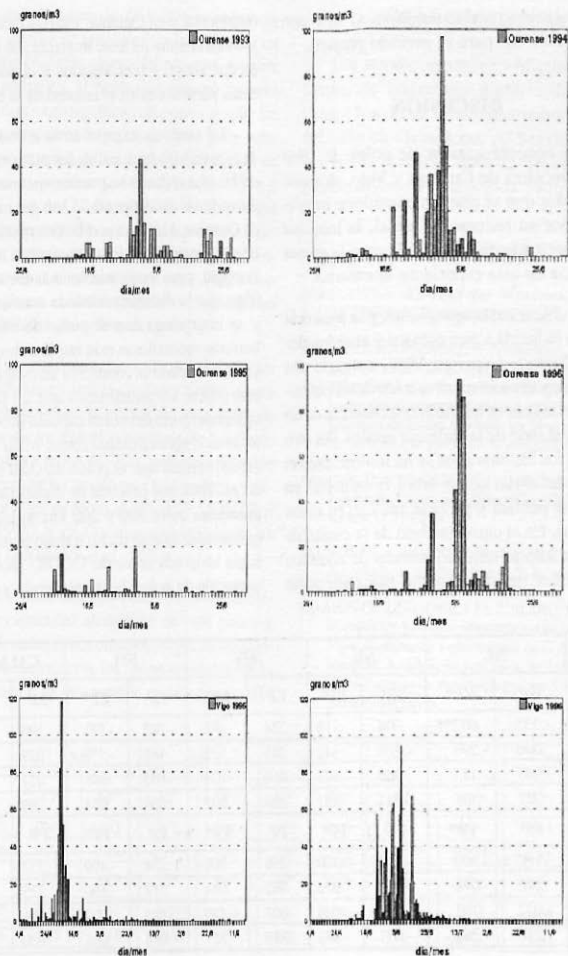


FIGURA 2. Evolución de las concentraciones diarias de polen de *Olea* en Ourense durante los años 1993 a 1996 y Vigo en 1995 y 1996.

la correlación resultó negativa al 95% con la dirección SE para el período prepico.

DISCUSIÓN

Las concentraciones de polen de *Olea* en la atmósfera de Ourense y Vigo, alcanzan cantidades que se pueden considerar importantes por su reiteración anual, la longitud de los períodos polínicos así como la escasa presencia de esta especie en el entorno.

La ubicación biogeográfica y la presencia de *Olea* reducida a pies escasos y aislados tanto en Ourense como en Vigo, concede una mayor importancia relativa a los datos obtenidos. En Galicia es habitual la existencia de un olivo en el atrio de las iglesias rurales. Por otro lado, en los últimos años se ha multiplicado el cultivo del olivo como árbol ornamental en jardinería pública y privada, incluso en zonas atlánticas. En el caso concreto de la ciudad de Vigo tan sólo se tiene constancia de un único pie de *Olea* de gran tamaño utilizado como

ornamental y en Ourense escasos ejemplares jóvenes de muy reciente implantación (menos de dos años), y pies aislados y dispersos en casas particulares en el entorno de la ciudad.

Tal como se expuso en la introducción de este trabajo las localidades más próximas en las que todavía se pueden encontrar cultivos de olivo distan 60-75 km del captador de Ourense. No se ha podido determinar localidad y magnitud de los cultivos en el norte de Portugal, pero están mucho más alejadas de Vigo que la distancia señalada anteriormente y se interponen con el punto de muestreo barreras montañosas más importantes. A pesar de ello dada la condición aerovagante de este polen, sospechábamos que un porcentaje importante del polen captado debería de tener su origen en dichas zonas. MEIFFREN (1988), señala que el polen de *Olea* recogido en Toulouse procede de distancias comprendidas entre 100 y 200 km, si bien hay que señalar que en dicho trabajo la metodología utilizada (método COUR) facilita la captación de polen aerotransportado y que la

	NE		SE		SO		NO		CALMA	
	EP	EP*	EP	EP*	EP	EP*	EP	EP*	EP	EP*
1993	-.338	-.607**	.008	.113	.224	.488	-.083	-.253	.100	.269
1994	.006	-.293	-.268	.342	.292	.522	.145	-.558	.059	.011
1995	-.047	-.137	.088	.103	.016	-.071	-.015	.046	.027	.219
1996	.005	.005	-.311	-.311	.205	.205	.038	.038	-.299	-.299
	PP	PP*	PP	PP*	PP	PP*	PP	PP*	PP	PP*
1993	-.160	-.100	-.103	-.100	.298	.200	.234	-.400	-.132	.100
1994	.206	-.096	-.467	.072	.062	.024	.312	-.690	.275	.667
1995	-.032	.002	.080	-.074	.007	-.189	-.025	.009	.021	.148
1996	-.246	-.246	-.471	-.471	.357	.357	.056	.056	-.030	-.030

TABLA 1. Coeficientes de correlación entre las concentraciones de polen de *Olea* y las direcciones de viento predominantes en la ciudad de Ourense. EP, Estación Polínica. EP*, Estación polínica sin contabilizar los días de lluvia. PP, Período prepico. PP*, Período prepico sin contabilizar los días de lluvia. **, Significación al 95%.

cantidad de polen de *Olea* que se señala es muy inferior (2 granos/m^3) a la registrada en las dos ciudades objeto del presente estudio. Sin embargo, el hecho de que no existan correlaciones significativas positivas entre las concentraciones de polen de *Olea* y los vientos procedentes de las zonas de ubicación de las masas arbóreas de *Olea* (dirección NE o S en el caso de Ourense y S-SE en el de Vigo) nos hacen pensar que la fuente emisora del polen captado es, mayoritariamente, de fuentes cercanas a los captadores, y que los escasos ejemplares existentes sean los responsables mayoritarios del polen recogido.

Las concentraciones de polen de *Olea* registradas en ambas ciudades tienen su importancia sobre la población que sufre de polinosis ya que el porcentaje de sensibilizaciones a polen de *Olea*, entre la población con resultados positivos a test cutáneo, se sitúa en Vigo en torno al 2% (BELMONTE *et al.*, 1996), y en Ourense asciende hasta un 7.3% (ARENAS *et al.*, 1996).

Por todo ello y teniendo en cuenta la elevada capacidad alergénica de este polen y las elevadas concentraciones que alcanza en el aire, señalamos los inconvenientes de la utilización de esta especie como ornamental.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Miguel González Groba, de Extensión Agraria de Quiroga (Lugo) los datos facilitados sobre el cultivo del olivo en dicha zona. Al Servicio de Medio Ambiente del Concello de Vigo por su colaboración en la recogida de muestras.

BIBLIOGRAFÍA

- ANON. (1992). SYSTAT for Windows, versión 5. SYSTAT Inc., Evanston, IL.
- ARENAS, L.; GONZÁLEZ, C.; TABARÉS, J.M.; IGLESIAS, Y.; MÉNDEZ, J. & JATO, V. (1996). Sensibilización cutánea a pólenes en pacientes afectados de rinoconjuntivitis-asma en la población de Ourense en el año 1994-95. 1er Simposio Europeo de Aerobiología. pp. 93-94. Santiago de Compostela.
- AROBBA, D. & NEGRINI, A. C. (1986). Étude aérobiologique des Oleacées à Gênes (Italie) de 1981 à 1983. *Grana* 25:205-213.
- BELMONTE, J.; ROURE, J.M. & MARCH, X. (1995). Aerobiología de Vigo. *Bol. R.E.A.* 1:119-122.
- BELMONTE, J.; ROURE, J.M. & MARCH, X. (1996). El espectro polínico atmosférico de la ciudad de Vigo, dinámica y repercusión en la clínica de las alergias. Análisis de seis años de datos. 1er Simposio Europeo de Aerobiología. pp. 97-98. Santiago de Compostela.

	NE		SE		SO		NO		CALMA	
	EP	EP*	EP	EP*	EP	EP*	EP	EP*	EP	EP*
1995	.054	-.352	.077	.364	.078	.248	.180	.387	-.145	-.089
1996	.017	.129	.237	.332	.390	.349	-.516**	-.623**	.045	.233
	PP	PP*	PP	PP*	PP	PP*	PP	PP*	PP	PP*
1995	.570	.524	-.659**	-.524	.060	.429	.016	.180	-.079	-.655
1996	-.100	-.135	-.049	.133	.568	.687	-.536	-.692	.031	.226

TABLA 2. Coeficientes de correlación entre las concentraciones de polen de *Olea* y las direcciones de viento predominantes en la ciudad de Vigo. EP, Estación Polínica. EP*, Estación polínica sin contabilizar los días de lluvia. PP, Período prepico. PP*, Período prepico sin contabilizar los días de lluvia. **, Significación al 95%.

- CARBALLEIRA, A.; DEVESA, C.; RETUERTO, R.; SANTILLÁN, E. & UCIEDA, F. (1983). **Bioclimatología de Galicia**. Fund. P. Barrié, A Coruña.
- D'AMATO, G.; MULLINS, J.; NORLARD, N.; SPIEKSMAN, F.H.M. & WACHTER, R. (1988). City spore concentrations in the European Economic Community (EEC) VII. Oleaceae (Fraxinus, Ligustrum, Olea). *Clin. Allergy* 18:541-547.
- D'AMATO, G. & SPIEKSMAN, F.H.M. (1990). Allergenic pollen in Europe. *Grana* 30:67-70.
- DÍAZ DE LA GUARDIA, C. (1995). **Aerobiología de Andalucía Oriental**. Granada. *Bol. R.E.A.* 1:43-44.
- DOMÍNGUEZ, E.; GALÁN, C.; VILLAMANDOS, F. & INFANTE, F. (1991). Manejo y evaluación de los datos obtenidos en los muestreos aerobiológicos. *Monogr. R.E.A.* 1:1-8.
- DOMÍNGUEZ, E.; INFANTE, F.; GALÁN, C.; GUERRA, F. & VILLAMANDOS, F. (1993). Variations in the concentrations of airborne *Olea* pollen and associated pollinosis in Córdoba (Spain): a study of the 10-year period 1982-1991. *J. Invest. Allergol. Clin. Immunol.* 3:121-129.
- DOMÍNGUEZ, E. (1995). **Aerobiología de Andalucía. El Olivo, *Olea europaea***. *Bol. R.E.A.* 1:21-22.
- FERNÁNDEZ, M.D. (1990). **Estudio del contenido de polen y esporas de la atmósfera de la ciudad de León**. Tesis Doctoral. Universidad de León.
- FERREIRO, M. & FONTÁN, J. (1984). **Estudio y comentario de las estaciones Atlánticas y Cantábricas costeras**. XIV Congreso Nacional de la Sociedad Española de Alergia Inmunológica Clínica. pp. 51-56.
- GIOULEKAS, D.; CHATZIGEORGIOU, G.; LYKOGIANNIS, S.; PAPAPOSTOLU, D.; MPALAFOUTIS, CH. & SPIEKSMAN, F.H.M. (1991). *Olea europaea* 3-year pollen record in the area of Thessaloniki, Greece and its sensitizing significance. *Aerobiol.* 7:57-61.
- HERRERO, B. (1994). **Estudio del contenido de polen y esporas en la atmósfera de la ciudad de Palencia**. Tesis Doctoral. Universidad de León.
- IGLESIAS, I.; JATO, V. & IZCO, J. (1995). **Aeropolinología de Galicia**. *Bol. R.E.A.* 1:109-115.
- IZCO, J. & LADERO, M. (1970). Aspectos geobotánicos sobre el acebuche y el olivo en la Península Ibérica. *Monit. Farm.* 1963:82-87.
- LICCARDI, G.; RUSSO, M.; SAGGESE, M.; LOBEFALO, G.; NOSCHESI, P.; PICCOLO, A.; VISIONE, A.; D'AMATO, M. & D'AMATO, G. (1994). Clinical significance of allergic sensitization to *Olea europaea* L. Pollen in Naples area, Italy. *Aerobiol.* 10:59-64.
- LOSADA, L. (1994). **Estudio del contenido polínico de la atmósfera de Santiago de Compostela durante el año 1993**. Tesis de Licenciatura. Univ. Santiago.
- MEIFFREN, Y. (1988). Airborne pollen of Toulouse, southern France. *Grana* 27(3):183-201.
- NILSSON, S. & PERSSON, S. (1981). Tree pollen spectra in the Stockholm region (Sweden), 1973-1980. *Grana* 20:179-182.
- QUINTÁS, M.R. (1974). **Oliveira**. In: S. CAÑADA (ed.). *Gran Encicl. Gallega* 23:43-44.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987). **Memoria del mapa de series de vegetación (1/400.000) de España**. ICONA, ser. Técnica, Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S.; COSTA, M. & IZCO, J. (1986). Sintaxonomía de la clase *Quercetea ilicis* en el Mediterráneo Occidental. *Not. Fitosoc.* 19(11):71-98.
- TORMO, R.; MUÑOZ, A.; SILVA, Y. & GALLARDO, F. (1996). Pollen production in anemophilous trees. *Grana* 35:38-46.
- ZOHARY, D. & SPIEGEL-ROY, P. (1975). Beginnings of fruit growing in the Old World. *Science* 187:319-327.
- ZOHARY, D. & HOPF, M. (1994). **Domestication of plants in the Old World**. Clarendon Press, Oxford.