

POLEN ATMOSFÉRICO DE *OLEA EUROPAEA* L. EN LA COMUNIDAD DE MADRID DURANTE LOS AÑOS 1994-2001

Díez Herrero, A.; Gutiérrez Bustillo, M.;
Cervigón Morales, P. & Martín Madrigal, E.

Departamento de Biología Vegetal II, Facultad de Farmacia,
Universidad Complutense.

(Manuscrito recibido el 2 de Diciembre de 2002, aceptado el 3 de Septiembre de 2003)

RESUMEN: En el presente estudio analizamos el contenido atmosférico de polen de olivo (*Olea europaea* L.) en la Comunidad de Madrid, durante siete años, de 1994 a 2001. Los datos proceden de cinco estaciones de la Red PALINOCAM: Alcalá de Henares, Aranjuez, Coslada, Madrid (Ciudad Universitaria) y Villalba. A partir de las concentraciones medias diarias, hemos calculado el Período de Polinización Principal (PPP) para cada año y cada estación, que se ha producido entre las semanas 16 y 28, con valores máximos diarios registrados entre el 3 de mayo y el 19 de junio. La presencia de polen de olivo ha sido mayor en Aranjuez, seguido de Coslada, Ciudad Universitaria, Alcalá de Henares y Villalba (media del período, 3.081 granos de polen, 2.488 granos de polen, 2.438 granos de polen, 1.982 granos de polen y 1.732 granos de polen, respectivamente). De la comparación de los datos polínicos con los datos de temperatura y precipitación, parece confirmarse que las temperaturas acumuladas durante el período preestacional, tienen una influencia en la fecha de inicio de la polinización, no así las precipitaciones. Sin embargo se ha observado, que la lluvia acumulada antes de la floración podría afectar al volumen total de polen recogido.

PALABRAS CLAVE: Aerobiología, polen, Comunidad de Madrid, red PALINOCAM, *Olea*, olivo.

SUMMARY: In this study, the levels of airborne olive pollen (*Olea europaea* L.) at the Autonomous Community of Madrid have been analyzed from 1994 to 2001. The pollen data come from five different sites, belonging to the PALINOCAM network: Alcalá de Henares, Aranjuez, Coslada, Madrid (Ciudad Universitaria) and Villalba. The principal pollination period (PPP) for each year and for each season has been calculated using the daily concentration means, that took place between the 16th and 28th weeks, with maximum daily values registered between May 3th and June 19th. The presence of olive pollen was more important in Aranjuez, Coslada, Ciudad Universitaria, Alcalá de Henares and Villalba (being the mean of that period 3,081 grains of pollen, 2,488 grains of pollen, 2,438 grains of pollen, 1,982 grains of pollen and 1,732 grains of pollen, respectively). The comparison of pollen data with the temperature and precipitation indicates that the accumulated pre-seasonal temperatures, not the rainfall, have a decisive influence on the pollination beginning date. However, it has been observed that an accumulated rainfall during the pre-flowering period could have an influence upon the total volume of pollen collected.

KEY WORDS: Aerobiology, pollen, Autonomous Community of Madrid, PALINOCAM network, *Olea*, olive.

INTRODUCCIÓN

El polen de olivo (*Olea europaea* L.) ha sido descrito como aeroalergeno en el área mediterránea por CANDAU *et al.* (1981), BOUSQUET *et al.* (1985), D'AMATO & LOBEFALO (1989), MACCHIA *et al.* (1991), DOMÍNGUEZ *et al.* (1993), DÍAZ DE LA GUARDIA *et al.* (1993), D'AMATO & LICCARDI (1994) y LICCARDI *et al.* (1996), entre otros, teniendo en Madrid una importancia considerable según SUBIZA *et al.* (1995, 1998). Según la encuesta de prevalencia de asma de la Comunidad de Madrid, el 40,7% de los pacientes asmáticos son sensibles a este tipo de polen. Por tal motivo, la fecha del comienzo de la estación polínica y la duración de la misma, son datos útiles en la prevención y el tratamiento de las alergias.

En la Península Ibérica, las mayores extensiones dedicadas al cultivo del olivo se encuentran en Andalucía, disminuyendo la superficie de olivar a medida que nos alejamos hacia el Norte. En la Comunidad de Madrid, su cultivo tiene cierta relevancia en los municipios del sudeste, aunque la superficie dedicada al mismo, no ha sufrido apenas variaciones en los últimos años, 22.381 has. en 1997 según el Anuario de Estadística Agraria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y 23.738 has. en el Censo Agrario de la Comunidad de Madrid del año 1999, último difundido. Si que ha sido, en cambio, profusamente plantado en estos últimos años como árbol ornamental en espacios públicos y privados.

Su importancia como aeroalergeno y su elevada incidencia atmosférica en las zonas olivereras españolas, han determinado que el polen de *Olea* haya sido objeto de numerosos estudios clínicos y aerobiológicos. Así, DÍAZ DE LA GUARDIA *et al.* (1999), realizan un análisis comparativo sobre su com-

portamiento aerobiológico en distintas ciudades españolas; DOMÍNGUEZ *et al.* (1993) y FORNACIARI *et al.* (1995) en la ciudad de Córdoba; RUIZ VALENZUELA *et al.* (1998) en Jaén; CANDAU *et al.* (1981) y GONZALEZ MINERO & CANDAU (1997) en Sevilla y DÍAZ DE LA GUARDIA *et al.* (1993) en Granada. En la Comunidad de Madrid, este tipo polínico ha sido objeto de varias publicaciones, entre la que destacamos GUTIERREZ BUSTILLO & SAENZ LAIN (2000a). Los últimos datos publicados son del año 1999 (GUTIERREZ BUSTILLO & SAENZ LAIN, 2000b). Añadimos por tanto los datos correspondientes a los tres últimos años y para cinco estaciones, número suficiente para analizar toda la variabilidad de nuestra Comunidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las localidades de muestreo elegidas han sido Alcalá de Henares (40°29'N, 3°22'W, 588 m.), Aranjuez (40°02'N, 3°45'W, 490 m.), Coslada (40°25'N, 0°7'W, 615 m.), Madrid (40°27'N, 3°45'W, 600 m.) y Villalba (40°39'N, 3°59'W, 917 m.).

Los datos polínicos proceden de cinco de las diez estaciones con las que cuenta la Red PALINOCAM, que utiliza captadores tipo Hirst (marca Burkard). Una de las estaciones elegida para realizar este estudio suministra datos desde 1993 (Ciudad Universitaria); tres de ellas son operativas desde 1994 (Alcalá, Aranjuez y Coslada), y sólo una de ellas, Villalba, lo hace desde 1999. La técnica utilizada para el montaje y el análisis de las muestras ha sido la adoptada por las estaciones de la Red Española de Aerobiología (DOMÍNGUEZ *et al.*, 1991). Los datos obtenidos corresponden a las concentraciones medias diarias, expresadas en número de granos de polen por metro cúbico de aire. Para analizar la incidencia y el transcurso de la

ESTACION	Años	Datos anuales				Características del PPP			Número de días al año (n) por intervalo de concentración		
		PTA	PTA <i>Olea</i>	MCD	Día pico	Día inicial	Día final	Duración	0-25	25-100	>100
Alcalá	1994	19.962	1.626	128	29-may	10-may	17-jul	69	138	9	1
	1995	33.727	1.942	115	16-may	02-may	19-jun	49	126	13	3
	1996	41.069	1.644	147	10-jun	15-may	21-jun	38	97	9	4
	1997	43.352	2.258	257	03-may	24-abr	30-may	37	77	6	7
	1998	40.183	1.369	113	19-jun	26-may	24-jun	30	76	8	2
	1999	83.107	3.588	495	31-may	16-may	17-jun	33	83	7	13
	2000	76.752	1.224	192	03-jun	16-may	01-jul	47	59	4	2
	2001	82.019	2.207	309	04-jun	12-may	25-jun	45	104	5	7
Aranjuez	1994	51.194	3.764	298	28-may	01-may	16-jun	47	62	9	13
	1995	35.661	2.859	205	20-may	02-may	05-jun	35	73	10	11
	1996	41.351	2.529	288	07-jun	16-may	20-jun	36	89	7	9
	1997	50.212	4.077	358	05-may	24-abr	29-may	36	78	16	11
	1998	41.116	1.864	187	09-may	09-may	29-jun	35	75	10	2
	1999	43.422	3.255	458	01-jun	16-may	20-jun	36	114	8	7
	2000	36.868	2.211	245	01-jun	13-may	21-jun	40	121	7	5
	2001	34.604	4.093	656	01-jun	12-may	21-jun	41	148	9	12
Coslada	1994	17.676	2.088	106	01-jun	10-may	17-jun	39	75	10	7
	1995	30.082	1.630	191	24-may	02-may	10-jun	40	63	6	4
	1996	49.637	3.460	459	16-jun	15-may	17-jun	34	72	4	14
	1997	49.411	3.144	304	24-may	01-may	30-may	30	51	12	9
	1998	75.272	1.980	209	19-jun	09-may	22-jun	45	70	7	5
	1999	47.182	3.745	796	30-may	09-may	09-jun	32	39	8	9
	2000	53.308	1.087	129	16-may	05-may	09-jul	62	100	2	1
	2001	63.159	2.769	480	31-may	12-may	17-jun	37	74	7	8
Ciudad Universitaria	1994	47.338	1.907	275	27-may	10-may	22-jun	44	110	5	4
	1995	43.414	1.394	150	22-may	02-may	19-jun	49	115	6	2
	1996	44.559	1.899	199	07-jun	15-may	26-jun	43	85	7	7
	1997	68.235	3.291	356	03-may	24-abr	29-may	36	65	6	11
	1998	93.332	1.678	315	09-may	09-may	30-jun	53	69	7	2
	1999	43.336	4.232	1148	31-may	25-may	08-jun	15	47	4	12
	2000	46.706	1.971	456	03-jun	14-may	18-jun	36	75	2	5
	2001	60.904	2.873	266	30-may	09-may	21-jun	44	103	6	11
Villalba	1999	28.320	2.666	947	31-may	25-may	17-jun	23	112	3	0
	2000	18.119	467	53	03-jun	14-may	31-ago	111	102	1	6
	2001	35.045	2.084	213	03-jun	10-may	22-jun	44	121	3	8

TABLA 1. Datos sobre la presencia de polen de olivo en la Comunidad de Madrid. PTA = Polen total anual; PTA *Olea* = Polen total anual de *Olea*; MCD = Máxima concentración diaria; PPP = Período de polinización principal.

estación polínica se ha calculado el período el Período de Polinización Principal (PPP) según el criterio de NILSSON & PERSSON (1981) (Tab. 1).

Los datos de temperatura y precipitación han sido suministrados por el Instituto Nacional de Meteorología y proceden de las estaciones de Ciudad Universitaria, Retiro, Barajas, Aranjuez y Villalba.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados muestran que las mayores cantidades anuales de polen de *Olea* registradas corresponden a la localidad de Aranjuez, seguida de Coslada, Madrid (Ciudad Universitaria), Alcalá de Henares y Villalba. Las medias anuales fueron de 3.081 granos en Aranjuez, 2.488 granos en Coslada, 2.438 granos en Madrid (Ciudad Universitaria), 1.982 granos en Alcalá de Henares y 1.732 granos en Villalba. En todas las localidades, excepto en Aranjuez, el año 1999 fue el que contabilizó cantidades mayores de granos de *Olea* en el aire. Estos resultados reflejan una clara relación, entre la existencia de olivares próximos al captador y la concentración atmosférica del polen (Tab. 1).

El periodo de polinización principal (PPP) tuvo lugar entre mayo y junio. Excepcionalmente, como sucede en varias localidades del norte peninsular (DÍAZ DE LA GUARDIA *et al.*, 1999), el PPP ocurrió entre mayo y julio; y sólo en 1997, el PPP tuvo lugar entre abril y mayo. En cuanto al transcurso del PPP, fue prácticamente similar en las cinco localidades, siendo algo menor en Aranjuez (38 días de media), seguido de Coslada, Ciudad Universitaria (40 días) y Alcalá de Henares (43 días). En cambio la estación de Villalba presenta un período de polinización principal mayor, 60 días de media en los tres años de estudio (Tab. 1).

Las máximas concentraciones diarias de polen de olivo se recogieron de finales de mayo a principios de junio. No hubo grandes diferencias entre las distintas estaciones (337 granos/m³ de media en Aranjuez, 334 granos/m³ en Coslada y 393 granos/m³ en Ciudad Universitaria), estando Alcalá de Henares por debajo (219 granos/m³) y Villalba ligeramente por encima (404 granos/m³), ya que en dicha estación en 1999, se alcanzó la mayor concentración máxima diaria con 947 granos/m³ (Tab. 1).

No se han encontrado diferencias significativas entre las distintas estaciones, en cuanto a la fecha de inicio y duración del PPP, ni tampoco entre las máximas concentraciones de polen de olivo, lo que puede deberse a que no existe una pronunciada variación bioclimática entre ellas.

Los datos meteorológicos considerados en relación al PPP del olivo se resumen en la Tabla 2 y en la Figura 1. En la estación de Madrid, al comienzo del PPP en los años 1999, 2000 y 2001, ya se habían acumulado 899,9°C, 706,6°C y 769,20°C respectivamente. Lo mismo sucedió en la estación de Aranjuez (862°C en 1999, 727°C en 2000 y 810,1°C en 2001), Coslada (766,9°C en 1999, 678,3°C en 2000 y 751,9°C en 2001) y Alcalá de Henares (822,7°C en 1999, 699,2°C en 2000 y 751,4°C en 2001). Menor era la temperatura acumulada los dos meses precedentes al inicio del PPP en la estación de Villalba (606,2°C en 1999, 515°C en 2000 y 591,4°C en 2001).

Parece confirmarse la influencia de las temperaturas acumuladas durante el período preestacional sobre la fecha de inicio de la polinización, como queda reflejado en diversos trabajos FRENGUELLI *et al.* (1989), GONZÁLEZ MINERO & CANDAU (1996), RECIO *et al.* (1996, 1997) y ALBA & DÍAZ DE LA GUAR-

DA (1998) entre otros; debiendo de alcanzarse los 700°C de temperatura para que se inicie la floración.

Las lluvias acumuladas desde el mes de septiembre del año anterior, muestran que fue la prestación del año 2001 la más húmeda de todas las estaciones, excepto en Aranjuez que fue en el año 2000. Por el contrario la más seca fue en el año 1999 en todas las estaciones objeto del estudio. No hemos podido establecer conclusiones sobre la posible incidencia de las lluvias acumuladas desde el mes de septiembre del año anterior en el período de polinización. De igual modo se ha intentado relacionar las precipitaciones de la semana precedente a la polinización con su inicio, así como las lluvias acumuladas durante el período comprendido

entre el día de concentración máxima de polen y el final del PPP, con la duración del período, no encontrándose ninguna relación.

Por último se ha observado que la lluvia acumulada antes de la floración podría afectar al volumen total de polen, ya que en el año 2001 se contabilizaron en todas las estaciones, excepto en Aranjuez, los valores más altos de polen total, coincidiendo con mayores precipitaciones acumuladas que en años anteriores.

AGRADECIMIENTOS

A la Red Palinológica de Comunidad de Madrid, que nos ha permitido la utilización y difusión de los datos aerobiológicos.

Año	Estación	Tm	Pp	Ppa	Ppd	Tma	Nº días 0°C
1999	Alcalá	823	111,1	0	1,5	14,5	0
	Aranjuez	862	251,3	0	24	13,8	0
	Coslada	767	111,1	0,8	1	14,5	0
	C.Universitaria	900	130,5	0	2,9	14,9	0
	Villalba	606	-	6,1	15	11,1	10
2000	Alcalá	699	179,6	2,1	9,7	14,2	0
	Aranjuez	727	371,4	22	14	14,6	1
	Coslada	678	178,5	25	28	14,2	0
	C.Universitaria	707	429,9	7,8	20	14,4	0
	Villalba	515	449,5	23	31	12,2	9
2001	Alcalá	752	397,4	16	4,3	14,5	0
	Aranjuez	810	320,1	-	6,2	15,3	0
	Coslada	752	397,4	16	4,3	14,5	0
	C.Universitaria	769	494,2	25	5,1	15	0
	Villalba	591	822,6	25	15	12,5	0

TABLA 2. Datos meteorológicos considerados en relación al PPP de polen de olivo. Tm = suma de las temperaturas medias durante el período preestacional (dos meses antes del inicio del PPP); Pp = suma de las precipitaciones a partir del 1 de septiembre del año anterior, hasta el inicio del PPP; Ppa = precipitaciones en la semana anterior al inicio del PPP; Ppd = precipitaciones durante el período post-pico; Tma = temperatura media anual.

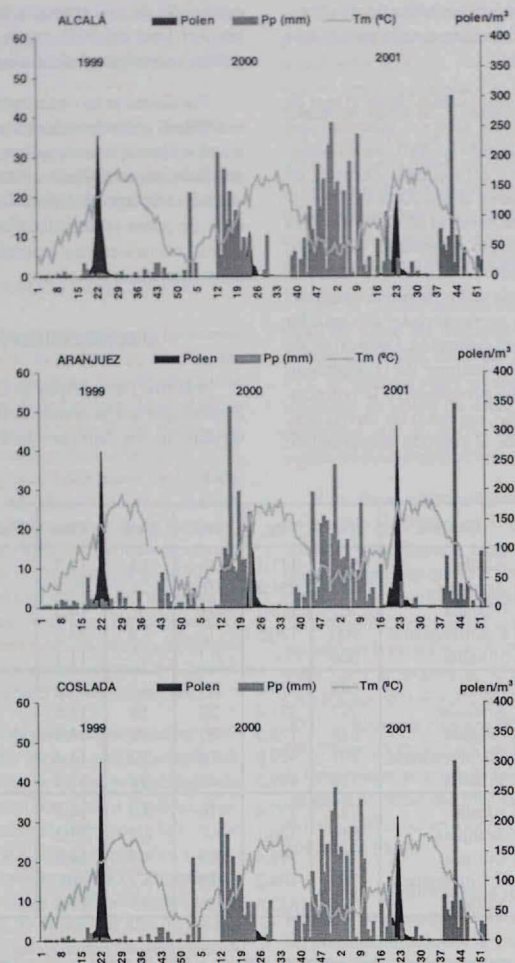


FIGURA 1. Datos semanales de Temperatura media (Tm), Precipitación (Pp) y Concentración media de granos de polen de olivo por m³. Estaciones de Alcalá de Henares, Aranjuez, Coslada, Ciudad Universitaria y Villalba.

BIBLIOGRAFIA

ALBA, F. & DÍAZ DE LA GUARDIA, C. (1998). The effect of air temperature on the starting dates of the *Ulmus*, *Platanus* and *Olea* pollen seasons in the SE Iberian Peninsula. *Aerobiol.* 14:191-194.

ANUARIO DE ESTADÍSTICA AGRARIA (1997). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

BOUSQUET, J.; GUÉRIN, B. & MICHEL, F.B. (1985). Allergy in the Mediterranean area.

III. Cross reactivity among Oleaceae pollens. *Clin. Allergy* 15:439-448.

CANAU, P.; CONDE, J. & CHAPARRO, A. (1981). Palinología en Oleaceae, incidencia de su polen en el aire de Sevilla, clínica de la polinosis. *Bot. Macaronésica* 8(9):89-102.

D'AMATO, G. & LOBEFALO, G. (1989). Allergenic pollens in the Mediterranean area. *J. Allergy Clin. Immunol.* 83:116-122.

D'AMATO, G. & LICCARDI, G. (1994). Pollen related allergy in the European Mediterranean area. *Clin. Exp. Allergy* 24:210-219.

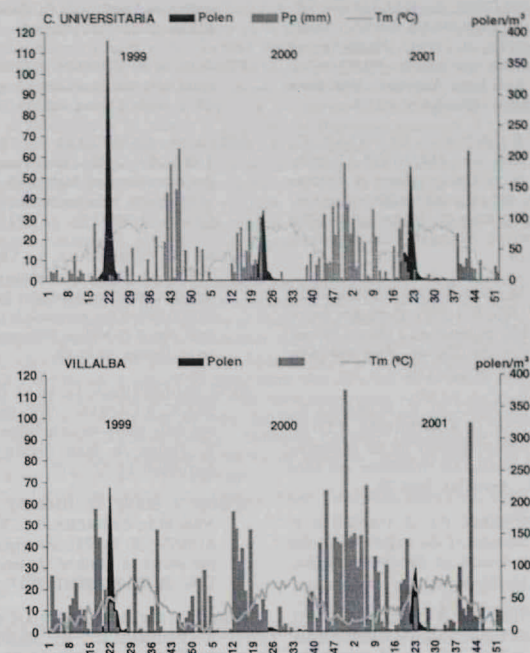


FIGURA 1 (Cont.). Datos semanales de Temperatura media (Tm), Precipitación (Pp) y Concentración media de granos de polen de olivo por m³. Estaciones de Alcalá de Henares, Aranjuez, Coslada, Ciudad Universitaria y Villalba.

DÍAZ DE LA GUARDIA, C.; GALÁN, C.; DOMÍNGUEZ, E.; ALBA, F.; RUIZ, L.; SABARIEGO, S.; RECIO CRIADO, M.; FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, D.; MENDEZ, J.; VENDRELL, M. & GUTIÉRREZ BUSTILLO, M. (1999). Variations in the main pollen season of *Olea europaea* L. at selected sites in the Iberian Peninsula. *Polen* 10:103-113.

DÍAZ DE LA GUARDIA, C.; VALLE, F.; ALONSO, R. & ROMERA, R. (1993). Annual, daily and diurnal variations in pollen from *Olea europaea* L. in the atmosphere of Granada (Spain). *J. Invest. Allergol. Clin. Immunol.* 3(5):251-257.

DOMÍNGUEZ VILCHES, E.; GALÁN SOLDEVILLA, F.; VILLAMANDOS DE LA TORRE, F. & INFANTE, F. (1991). Handling and evaluation of the data from the aerobiological sampling. *Red Esp. Aerobiol. European Aerobiol. Netw. (REA/EAN)* 1:1-18.

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 10 year period 1982-1991. *J. Invest. Allergol. Clin. Immunol.* 3(3):121-129.

FORNACIARI, M.; GALÁN, C.; DOMÍNGUEZ, E. & ROMANO, B. (1995). Confronto tra gli andamenti della pollinazione d'olivo a Perugia (Italia) ed. Córdoba (España). *Ann. Fac. Agr. Univ. Perugia* 49:127-135.

FRENGUELLI, G.; BRICCHI, E.; ROMANO, B.; MINCIGRUCCI, G. & SPIEKSMAN, F.T.H.M. (1989). A predictive study on the beginning of the pollen season for *Gramineae* and *Olea europaea* L. *Aerobiol.* 5:64-70.

GONZÁLEZ MINERO, F.J. & CANDAU, P. (1996). Prediction of the beginning of the full pollen season in Southwest Spain. *Aerobiol.* 12: 91-96.

GONZÁLEZ MINERO, F.J. & CANDAU, P. (1997). *Olea europaea* airborne pollen in southern Spain. *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 78:278-284.

GUTIÉRREZ BUSTILLO, M. & SÁENZ LAÍN, C. (2000a). Polen atmosférico de *Olea europaea* L. en Madrid (Ciudad Universitaria) y Aranjuez

durante los años 1994-1997. *An. Jard. Bot. Madrid* 57(2):357-363.

GUTIÉRREZ BUSTILLO, M. & SÁENZ LAÍN, C. (2000b). Polen atmosférico en la Comunidad de Madrid. Documentos Técnicos de Salud Pública. Comunidad de Madrid.

LICCARDI, G.; D'AMATO, M. & D'AMATO, G. (1996). Oleaceae pollinosis: a review. *Int. Arch. Allergy Immunol.* 111(3):210-217.

MACCHIA, L.; CAIFFA, M.F.; D'AMATO, G. & TURSI, A. (1991). Allergenic significance of Oleaceae pollen. In: D'AMATO, G.; SPIEKSMAN, F.T.M. & BONINI, S. (eds). *Allergenic pollen and pollinosis in Europe*, pp. 87-93. Blackwell Sci. Publ., Oxford.

NILSSON, S. & PERSSON, S. (1981). Tree pollen spectra in the Stockholm region (Sweden), 1973-1980. *Grana* 20:179-182.

RECIO, M.; CABEZUDO, B.; TRIGO, M.M. & TORO, F.J. (1996). *Olea europaea* pollen in the atmosphere of Málaga (S. Spain) and its relationships with meteorological parameters. *Grana* 35:308-313.

RECIO, M.; CABEZUDO, B.; TRIGO, M.M. & TORO, F.J. (1997). Accumulative air temperature as a predicting parameter for daily airborne olive pollen (*Olea europaea* L.) during the pre-peak period in Málaga (Western Mediterranean area). *Grana* 36:44-48.

RUIZ VALENZUELA, L.; DÍAZ DE LA GUARDIA, C. & CANO E. (1998). Study of seasonal and daily variations in airborne *Olea europaea* L. pollen in Jaén (Spain), 1993-1995. *Aerobiol.* 14:277-279.

SUBIZA, J.; JEREZ, M.; JIMÉNEZ, J.A.; NARGANES, M.J.; CABRERA, M.; VARELA, S. & SUBIZA, E. (1995). Allergenic pollen and pollinosis in Madrid. *J. Invest. Allergol. Clin. Immunol.* 96(1):15-23.

SUBIZA, J.; JEREZ, M.; GAVILÁN, M.J.; VARELA, S.; RODRÍGUEZ, R.; NARGALES, M.J.; JIMÉNEZ, J.A.; TEJADA, J.; FERNÁNDEZ, C.; CABRERA, C.M. & SUBIZA, E. (1998). ¿Cuáles son los pólenes que producen polinosis epidémica en el medio urbano de Madrid?. *Rev. Esp. Alergol. Immunol. Clin.* 13(2):107-119.

PRESENCIA DE ESPORAS FÚNGICAS EN LA ATMÓSFERA DEL INTERIOR DE LA CUEVA DE NERJA (MÁLAGA): ESTUDIO PRELIMINAR

Docampo, S.; Trigo, M.M.; Recio, M. & Cabezudo, B.

Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, Apdo. 59, 29080 Málaga.

(Manuscrito recibido el 2 de Febrero de 2004, aceptado el 4 de Febrero de 2004)

RESUMEN: En este trabajo se ha realizado un estudio cualitativo y cuantitativo de los diferentes tipos esporales existentes en la atmósfera del interior de la Cueva de Nerja, cavidad natural situada en la localidad del mismo nombre, en el extremo oriental de la provincia de Málaga. Para ello se ha utilizado un captador volumétrico no viable de tipo Hirst durante un periodo de un año (desde el 1 de agosto de 2001 hasta el 31 de julio de 2002). Durante este tiempo se detectaron un total de 95 tipos esporales diferentes de los que se identificaron 56, siendo el grupo de los Deuteromycetes, con el 45% del total de tipos identificados, el mejor representado. El tipo esporal más abundante fue aspergilláceas, al que le siguieron, por orden de abundancia, *Cladosporium*, *Agaricus*, *Ustilago*, *Didymella*, *Coprinus*, *Leptosphaeria* y *Cercospora*. De todos ellos se muestra su distribución estacional. Finalmente, también se analiza la variación estacional e intradiaria del total de esporas. **PALABRAS CLAVE:** aerobiología, esporas fúngicas, atmósfera interior, Cueva de Nerja, captador volumétrico, Málaga, sur de España.

SUMMARY: In this work a quantitative and qualitative study about the different fungal spore types present in the indoor atmosphere of the Cave of Nerja has been carried out. This Cave is situated in the locality of Nerja in the east limit of the province of Malaga (southern Spain). For that, a non-viable Hirst type volumetric sampler was used. The samplings cover 1-year period, from August 2000 to July 2001 (both months included). During this period, a total of 95 spore types were detected, 56 of which were identified, Deuteromycetes being the group with more spore types (45% of the total identified spores). Aspergillaceae was the more abundant spore type, followed, in abundance order, by *Cladosporium*, *Agaricus*, *Ustilago*, *Didymella*, *Coprinus*, *Leptosphaeria* and *Cercospora*. Finally, the seasonal behaviour of the former mentioned types as well as the intradiurnal variations of total spores are analyzed.

KEY WORDS: aerobiology, fungal spores, indoor atmosphere, Nerja Cave, Malaga, southern Spain.

INTRODUCCIÓN

La Cueva de Nerja es una cavidad kárstica situada en el extremo oriental de la provincia de Málaga. Está enclavada en la vertiente meridional de la Sierra de Almijara a 158 m sobre el nivel del mar y a 4 km aproximada-

mente del núcleo urbano del municipio del mismo nombre. Esta formación rocosa, modelada en mármoles dolomíticos, presenta un volumen de más de 250.000 m³ y está dividida en dos zonas: una parte visitable turísticamente que sólo representa un tercio del total (Galerías Bajas) y otra no visitable por el pú-