

Aportación al conocimiento de la fusariosis en la palmera canaria

R. CABRERA

Departamento de Biología Vegetal (Fitopatología). Universidad de La Laguna. 38271 La Laguna.
Islas Canarias

(Aceptado el 18 de febrero de 1989)

CABRERA, R., 1990. Contribution to the knowledge of the fusariosis in the canary palm. *VIERAEA* 19: 45-52

ABSTRAC: In the present essay, we point out the presence, in the Canary Island a fusarium disease which affects a *Phoenix canariensis* Chab, caused by *Fusarium oxysporum* Schel. f.sp. *albedinis* (Kill. et Maire) Gordon. The symptomatology is described and datums are brought about the growing of this fungus into different temperatures. At last, it is fulfilled a study of the metaxilem elements from this canarian palm, comparing the results to those obtained by BOUNAGA (1973) to *Phoenix dactylifera* L.

Key words: *Phoenix canariensis*, *Fusarium oxysporum* Schel. f.sp. *albedinis*, Fusarium disease. Metaxilem.

RESUMEN: En el presente trabajo señalamos la presencia en las Islas Canarias de una fusariosis que afecta a *Phoenix canariensis* Chab. causada por *Fusarium oxysporum* Schel. f.sp. *albedinis* (Kill. et Maire) Gordon. Se describe la sintomatología y se aportan datos sobre el crecimiento de este hongo a distintas temperaturas. Por último, se realiza un estudio de los elementos de metaxilema de esta palmera canaria, comparando los resultados con los obtenidos por BOUNAGA (1973) para *Phoenix dactylifera* L.

Palabras clave: *Phoenix canariensis*, *Fusarium oxysporum* Schel. f.sp. *albedinis*, Fusariosis, Metaxilema.

INTRODUCCION

La palmera canaria *Phoenix canariensis* Chab. está siendo utilizada profusamente como planta ornamental en numerosos parques y jardines. Paralelamente se asiste a un proceso general de concienciación ciudadana que considera cada vez más necesario el estudio y protección de las especies vegetales endémicas, más si éstas están ligadas íntimamente a la cultura y el paisaje, como ocurre con la palmera que estudiamos.

La ausencia de estas motivaciones de índole económica y cultural hasta hace relativamente pocos años, puede explicar en parte, la ausencia casi total de estudios sobre enfermedades que

afectan a *Ph. canariensis*. Sin embargo el uso de la misma como planta ornamental ha hecho que varios investigadores se preocupen por algunos de estos males que causan la muerte de buen número de ejemplares en los diferentes lugares donde se cultiva. Este es el caso de MERCIER & LOUVET (1973) en Francia; CORTE (1973) en Italia; ARAI & YAMAMOTO (1978) en Japón o FEATHER et al (1980) en Estados Unidos, que abordan el estudio de enfermedades vasculares que afectan a la palmera canaria y que causan la muerte de la mayor parte de los ejemplares afectados. Estos autores aislan de las palmeras enfermas el hongo *Fusarium oxysporum* Schel. f.sp. *albedinis* (Kill. et Maire) Gordon, el mismo que produce el "Bayoud" de la palmera datilera.

Para explicar la secuencia de síntomas que se observan en las plantas afectadas por fusariosis se han propuesto varias teorías, BAZZIGUER (1957) o DIMOND & EDGINTON (1960). Para el primero se produce un taponamiento de los vasos por geles que pueden ser producidos por el hongo o por la propia planta como respuesta a la invasión fúngica; para los segundos son las hifas del hongo las que provocan el taponamiento de los vasos, siendo la primera de estas teorías la que cuenta con mayor aceptación entre los fitopatólogos. En cualquier caso si que hay una idea general sobre la importancia que tienen los elementos de metaxilema en el desarrollo de la enfermedad.

BOUNAGA (1973) realiza un estudio de los elementos de metaxilema de numerosas variedades de palmera datilera haciendo especial referencia a la biometría de los mismos. Según este autor, especies que presentan vasos xilemáticos de gran diámetro y pocos tabiques transversales favorecen el desarrollo de la fusariosis, y estas variedades serían más sensibles a la enfermedad que aquellas que presentan vasos de poco diámetro y numerosos tabiques.

MATERIAL Y METODOS

Las palmeras estudiadas proceden de los parques y jardines de Puerto de La Cruz (Tenerife). Muestras de hojas y estípites afectados se esterilizaron superficialmente con Acido Sulfúrico al 10% y se depositaron en cámaras húmedas o en Placas de Petri con medio de cultivo PDA. Cuando se observaba la presencia de micelio se procedía a su resiembra en otras placas y tubos con el mismo medio de cultivo; se colocaban a distintas temperaturas para estudiar el rango de temperatura óptimo para su crecimiento.

Algunas muestras de los órganos afectados se estudiaron histológicamente siguiendo la técnica descrita por JOHANSEN (1941) con las modificaciones señaladas en un trabajo anterior, CABRERA et al. (1988).

El estudio de los elementos de metaxilema se realizó siguiendo la técnica utilizada por BOUNAGA (1973).

RESULTADOS

Las primeras manifestaciones de la enfermedad suelen aparecer en las hojas basales o en las situadas a media altura de la corona foliar. Una de estas hojas comienza a secarse de forma peculiar; los folíolos de un lado se debilitan, pierden su vigor y se pliegan ligeramente sobre el raquis llegando a secarse. El mismo proceso sufren los folíolos de la otra mitad de la hoja, bien de forma simultánea o bien a continuación de la anterior. La hoja acaba por morir y el proceso va repitiéndose en las hojas vecinas, progresando la enfermedad hacia las apicales alcanzando finalmente al cogollo, con lo que la planta muere. A continuación suele comenzar una descomposición del extremo del estípite que va acompañada de olores nauseabundos.

Sobre el raquis se aprecia una coloración parduzca que afecta a la parte correspondiente a los folíolos secos; en los cortes a este nivel se observan haces vasculares de color oscuro que discurren a lo largo del raquis. Igualmente en el estípite se observan haces vasculares con la misma coloración que contrastan con el tejido sano que mantiene un color blanquecino. En los cortes histológicos de tejidos afectados puede observarse las hifas del hongo invadiendo los vasos xilemáticos y el parénquima adyacente, así como la coloración parduzca que adquiere el tejido afectado (Figs. 1, 2, 3, 4 y 5).

A partir de los tejidos afectados se aisló el hongo *Fusarium oxysporum* Schel. f.sp. *albedinis* (Kill. et Maire) Gordon. Cultivado en PDA muestra colonias blanquecinas y aspecto algodonoso, cuando el hongo madura adquiere una coloración rosácea. La producción de microconidios es muy abundante, hialinos y de forma ovoide, oscilan entre las 6-15 μm de largo por 2-8 μm de ancho. Los macroconidios ligeramente curvos y normalmente tricelulares oscilando entre 16-34 μm de largo por 3-6 μm de ancho.

Los estudios sobre el crecimiento de este hongo a distintas temperaturas (Tabla 1) muestran que la tasa de mayor crecimiento se sitúa entre 25°C y 30°C, mientras que a temperaturas inferiores a 10°C y superiores a 40°C no se observa crecimiento alguno.

Atendiendo a la opinión de la importancia que juegan los vasos xilemáticos en el desarrollo de la fusariosis, hemos realizado un estudio de los elementos de metaxilema de la palmera canaria. Los vasos de xilema se hallan asociados al floema en todos los órganos, salvo en la raíz, en la que se disponen de forma alterna conformando una estructura típicamente poliarca (CABRERA et al. 1988). En los órganos aéreos los tejidos conductores forman haces colaterales protegidos por una fuerte capa de esclerenquima. Los reforzamientos secundarios del xilema son similares en toda la planta, pero se observan claras diferencias en lo que se refiere a los extremos de los vasos y a sus dimensiones.

Dado que las principales diferencias se encuentran a nivel de los vasos de metaxilema vamos a estudiar por separado los de la raíz, el estípite y las hojas.

I.- Vasos radiculares: Los elementos de metaxilema poseen un diámetro de 100-280 μm (diámetro medio 186 μm) y una longitud de 500-3000 μm (longitud media 1894 μm); sus paredes presentan reforzamientos secundarios de tipo escaleriforme.

El extremo de los elementos de metaxilema suele ser abierto, sin presentar espesamientos frontales que disminuyan la luz del tubo (Fig. 6). En algunos casos se observan terminaciones de elementos que presentan algunos reforzamientos frontales o incluso que llegan a ser típicamente escaleriformes, especialmente en aquellos que poseen menor diámetro.

II.- Vasos caulinares: los vasos de metaxilema son de menor grosor, con un diámetro de 70-200 μm (diámetro medio 126 μm) y una longitud de 520-2100 μm (longitud media 1063 μm). Los reforzamientos secundarios son de tipo escaleriforme en los de mayor diámetro y helicoidal en los más estrechos. Los extremos de los vasos de mayor grosor suelen ser abiertos, pero se observa con más frecuencia que en la raíz, terminaciones con varios espesamientos o incluso escaleriformes (Fig. 7).

III.- Vasos foliares: En las hojas los elementos de metaxilema presentan un diámetro de 60-190 μm (diámetro medio 101 μm) y una longitud de 800-340 μm (longitud media 1909 μm); sus extremos son siempre de tipo escaleriforme (Fig. 8). Los reforzamientos secundarios de las paredes son similares a los descritos para el estípite.

DIAS	TEMPERATURA °C						
	10	15	20	25	30	35	40
1	--	--	--	--	--	--	--
2	--	--	--	9	8	--	--
3	--	--	6	15	12	--	--
4	--	--	14	25	20	2	--
5	--	5	22	40	31	5	--
6	--	8	30	54	36	10	--
7	--	10	38	70	45	14	--
8	--	18	45	80	50	20	--
9	--	25	67	90	70	22	--
10	--	31	78	100 *	88	23	--

100* = El diámetro de la colonia es superior a 100 mm

TABLA 1.- *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*: Crecimiento en PDA a diferentes temperaturas durante los 10 días siguientes a la siembra. El diámetro de las colonias se expresa en milímetros.

*	VARIEDAD	DIAMETRO	DIAMETRO MAXIMO	LONGITUD	LONGITUD VALORES EXTREMOS
1	Ghars	80 ± 30	140	1590 ± 420	950 - 250
2	Degla beida	90 ± 30	170	1560 ± 250	920 - 2320
3	Tantebouchet	90 ± 40	190	1940 ± 370	1150 - 3130
4	Hora	100 ± 40	150	1640 ± 430	630 - 2630
5	Hamraia	110 ± 60	220	1450 ± 510	960 - 2680
6	El Amari	150 ± 50	290	1840 ± 530	1050 - 2950
7	Tizeat	160 ± 40	260	1710 ± 490	1100 - 2600
10	Bou Arrousse	180 ± 30	230	1380 ± 400	1000 - 1760
11	Deglet Nour	180 ± 30	370	1430 ± 390	850 - 2780
12	Sbaa Loucif	180 ± 30	250	1740 ± 420	1200 - 2600
--	PH.CANARIENSIS	186 ± 49	280	1894 ± 511	500 - 1800
13	Sbaa Larrouse	190 ± 50	280	1220 ± 230	900 - 1800
14	Bid Hamame	190 ± 50	300	1950 ± 300	950 - 2550
37	Emtekbala	290 ± 120	500	1320 ± 330	750 - 2100
38	Tazerza	290 ± 100	500	1380 ± 340	900 - 2080
39	Takseba	300 ± 90	480	1850 ± 330	1100 - 3100

* el número de orden de cada variedad es el que le da BOUNAGA dentro de las 39 que estudió.

TABLA 2.- RAZ: Datos biométricos de los elementos de los vasos de metaxilema de algunas variedades de palmera datilera (tomados de BOUNAGA, 1973), donde se ha incluido la palmera canaria. (Los datos se expresan en μm)

*	VARIEDAD	LONGITUD	LONGITUD VALORES EXTREMOS	DIAMETRO	DIAMETRO MAXIMO
1	Ghars	580 ± 220	350 - 1200	150 ± 30	200
2	Tafezouaine	980 ± 750	500 - 4360	110 ± 40	160
3	Tizeat	990 ± 290	550 - 1460	110 ± 40	200
4	Timjohert	1020 ± 990	300 - 3820	110 ± 40	150
--	PH. CANARIENSIS	1063 ± 293	520 - 2100	126 ± 28	200
5	Delga Beida	1090 ± 320	580 - 2400	200 ± 30	300
6	Adala	1200 ± 830	500 - 4750	100 ± 30	170
7	Tacheroui	1370 ± 320	700 - 1920	150 ± 30	200
8	Deglet Nour	1420 ± 830	550 - 4900	140 ± 40	210
9	Gouchet	1450 ± 340	1000 - 2180	170 ± 20	210
10	Thouragha	1480 ± 380	780 - 2400	180 ± 20	240
11	Hamraia	1580 ± 590	800 - 2920	150 ± 30	190
12	Tazerza	1580 ± 520	920 - 2900	170 ± 20	200
13	Emtekbala	2510 ± 560	1520 - 3750	160 ± 20	200
14	Sbaa Loucif	3210 ± 620	1410 - 3900	200 ± 20	250

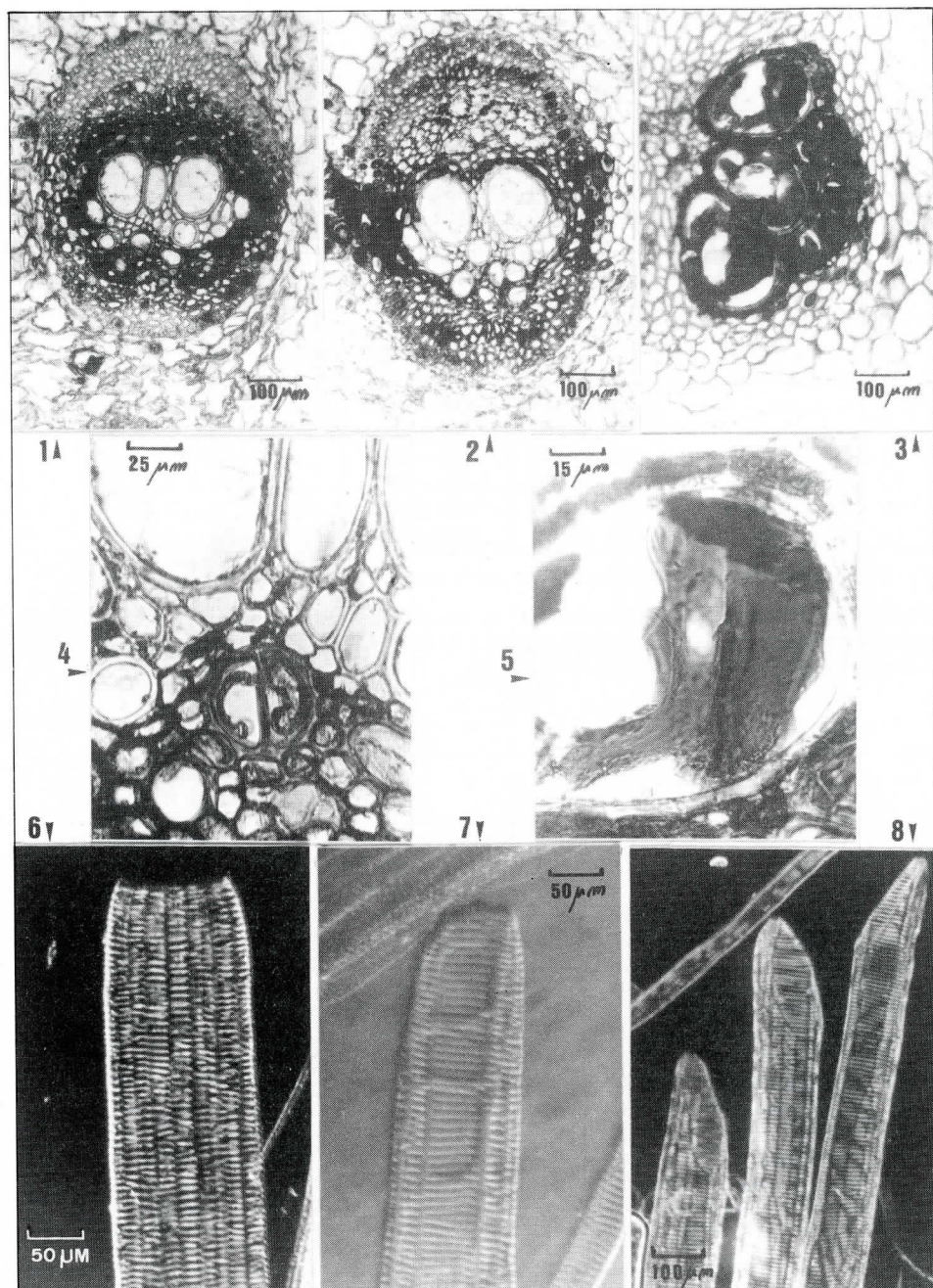
* el número de orden de cada variedad es el que le dá BOUNAGA dentro de las 39 que estudió.

TABLA 3.- ESTIPITE: Datos biométricos de los elementos de los vasos de metaxilema de algunas variedades de palmera datilera (tomados de BOUNAGA, 1973), donde se ha incluido la palmera canaria. (Los datos se expresan en μm)

*	VARIEDAD	LONGITUD	LONGITUD VALORES EXTREMOS	DIAMETRO	DIAMETRO MAXIMO
1	Ghars	580 ± 220	350 - 1200	150 ± 30	200
1	Tazizaout	1760 ± 450	1030 - 3950	130 ± 40	220
--	PH. CANARIENSIS	1909 ± 535	830 - 3480	101 ± 40	190
2	Tazarzai	2200 ± 510	1550 - 3350	140 ± 40	200
3	Timjohert	2510 ± 480	1620 - 3200	130 ± 50	250
4	Tamezouaza	2520 ± 750	1580 - 3450	100 ± 50	230
5	Aghoucha	2580 ± 680	1550 - 4350	160 ± 60	250
6	Ghars	2700 ± 310	1720 - 4420	150 ± 40	220
7	Emtekbala	3340 ± 720	2230 - 5040	140 ± 40	210
8	Deglet Nour	4270 ± 1250	2169 - 8180	140 ± 30	200

* el número de orden de cada variedad es el que le dá BOUNAGA dentro de las 39 que estudió.

TABLA 4.- HOJAS: Datos biométricos de los elementos de los vasos de metaxilema de algunas variedades de palmera datilera (tomados de BOUNAGA, 1973), donde se ha incluido la palmera canaria. (Los datos se expresan en μm)



FIGS. 1, 2 y 3: Haces vasculares afectados. FIGS. 4 y 5: Vasos xilemáticos de un haz afectado. FIG. 6: extremo de un elemento de metaxilema de raíz. FIG. 7: Extremo de un elemento de metaxilema de estípite. FIG. 8: Extremo de varios elementos de metaxilema de raquis foliar.

DISCUSION

Los síntomas que hemos observado en los ejemplares de *Phoenix canariensis* enfermas concuerdan con los descritos por otros autores para fusariosis que afectan a esta palmera en otros lugares, MERCIER & LOUVET (1973), CORTE (1973), ARAI & YAMAMOTO (1977), y a los que presentan las palmeras datileras afectadas por el "bayoud". Sin embargo difieren de los descritos por FEATHER (1979) ya que la enfermedad estudiada por este autor está causada por dos hongos asociados, *F. oxysporum* y *Gliocladium vernoesei*. La presencia de éste último introduce algunos síntomas que no se observan en las palmeras afectadas únicamente por *Fusarium*.

El organismo causal de la fusariosis encontrada en Canarias es *Fusarium oxysporum* Schel. f.sp. *albedinis* (Kill. et Maire) Gordon, habiéndose encontrado para su crecimiento en PDA unas temperaturas óptimas similares a las dadas por BOUNAGA (1969) y CORTE (1973).

Tanto la sintomatología observada, como la determinación de esta forma especializada de *Fusarium* nos lleva a pensar que la fusariosis estudiada en Canarias es la misma que la que se da sobre la palmera datilera y que se conoce con el nombre del "Bayoud" en el norte de Africa.

Atendiendo a las dimensiones de los elementos de metaxilema, y comparandolos con los datos encontrados por BOUNAGA (1973) para distintas variedades de palmera datilera, podemos pensar que la palmera canaria es relativamente resistente a la fusariosis. En las Tablas 2, 3 y 4 se reflejan algunos de los datos de este autor, en los que hemos intercalado a la palmera canaria en el lugar que le correspondería según las dimensiones de sus elementos de metaxilema. Este hecho podría explicar en parte el que las pérdidas de ejemplares de palmera canaria por esta enfermedad no alcancen los niveles que se dan en la palmera datilera.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento al Excmo. Ayuntamiento de Puerto de La Cruz (Tenerife), que ha sido el promotor de una extensa investigación sobre la palmera canaria, y de la que el presente artículo es solo una pequeña parte.

BIBLIOGRAFIA

- ARAI, K. & K. YAMAMOTO, 1977. New fusarium disease of Canary Island date palm in Japan. The bulletin of the Faculty of Agriculture. Kagoshima University Nº 27: 31-37.
- BOUNAGA, D. & N. BOUNAGA, 1973. Le palmier dattier et la fusariose. I.- Les vaisseaux. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 64 (3 et 4): 3-23.
- BOUNAGA, N., 1969. Quelques aspects de la physiologie d'une souche de *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* agent de la maladie du "Bayoud". Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 60 (3 et 4): 137-183.
- CABRERA, R. et al., 1988. Contribución al estudio de la anatomohistología de la palmera canaria (*Phoenix canariensis* Chab.). I. La raíz. Vieraea Vol. 18.
- CORTE, A., 1973. La tracheomicosi da *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* della *Phoenix canariensis*. Notiziario sulle malattie delle piante Nº 88-89 (III serie, Nº 14-15): 107-117.

- FEATHER, T.V., H. D. OHR & D. E. MUNNECKE, 1979. Wilt and dieback of Canary Island palm in California. California Agriculture Vol. 33, N° 7-8: 19-20.
- JOHANSEN, D. A., 1940. Plant Microtechnique. MacGraw Hill Book Co. New York and London.
- MERCIER, S. & J. LOUVET, 1973. Recherches sur les fusarioses X. Une fusariose vasculaire (*Fusarium oxysporum*) du palmier des Canaries (*Phoenix canariensis*). Ann. Phytopathol. 5(2): 203-211.