

Identificación de *Phytophthora palmivora* Butler en los jardines de la Exposición Universal de Sevilla (EXPO-92)

J. I. PÁEZ, D. BERRA, J. M.^a VEGA y J. TELLO

En este artículo se presenta el trabajo de identificación de tres aislamientos de *Phytophthora palmivora* Butler, obtenidos de plantas enfermas de *Lavandula dentata*, *Eleagnus angustifolia* y *Tecomaria capensis* de los jardines de la Exposición Universal de Sevilla (EXPO-92). Se discute el valor taxonómico de los caracteres considerados, al tiempo que se compara el papel del observador a la hora de realizar las mediciones. El trabajo encierra una reflexión sobre la necesidad de especialización en los laboratorios de diagnóstico de enfermedades de plantas.

J. I. PÁEZ y J. M.^a VEGA. Servicio de Sanidad Vegetal. Sevilla.

D. BERRA. Servicio de Sanidad Vegetal. San Sebastián.

J. TELLO. Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero. Madrid.

Palabras clave: *Phytophthora palmivora*, identificación, *Lavandula dentata*, *Eleagnus angustifolia*, *Tecomaria capensis*.

INTRODUCCION

Podrían resumirse las dificultades halladas en la elaboración de este artículo con la afirmación de WATERHOUSE *et al.*, (1983), sobre la identificación de especies de *Phytophthora*; «reconocido como un género notoriamente difícil, especialmente para aquellos que sólo pretenden identificar un aislamiento». Afirmación que parece encerrar una aproximación a las posturas mantenidas por otros autores en el sentido de que la identificación, dentro del género, no debe hacerse en base a un espécimen tipo que sirva como modelo de comparación, sino estudiando aislamientos de una especie dada para intentar conocer los límites de variación de dicha especie. Esta postura ha sido claramente justificada por ERWIN (1983) cuando afirma que «la mayoría de los investigadores, en la actualidad, reconocen que hay una gran variabilidad dentro de las es-

pecies y, además, los límites entre algunas especies tiene un área bastante gris». En torno a esta forma de pensar hay importantes y abultados trabajos: BRASIER y GRIFFIN (1979), BRASIER (1983), BRASIER (1991), ERWIN (1983), GALLEGLY (1983), BOCCAS (1978) y RICCI (1989). El punto de encuentro y discordia de ambas posturas —la fijista y la poblacional—, en la taxonomía del género *Phytophthora* es el concepto de especie, que es, con frecuencia, borroso por carecer de una definición del término suficientemente precisa. En este punto es inevitable evocar la polémica persistente sobre la taxonomía del género *Fusarium*, inspirada en el mismo lugar común.

Esta breve nota sobre taxonomía es inevitable, dado que este trabajo trata sobre la identidad de tres aislamientos a los que se les ha encuadrado dentro de la especie *Phytophthora palmivora*. Especie, por demás, polémica y difícil desde su nacimiento. LEO-

NIAN en 1934 (ERWIN, 1983) se expresaba así sobre ella: «es una especie ampliamente distribuida, cosmopolita, polífaga y extremadamente variable morfológica y fisiológicamente». Variación que llevó a GRIFFIN (1977) a establecer cuatro formas morfológicas (MF) basándose en la longitud del pedicelo de los esporangios caducos. Así, los tipos MF1 y MF2 tenían pedicelo cortos, medianos el MF3 y largos el MF4. Esta clasificación no se mantuvo mucho tiempo y son BRASIER y GRIFFIN (1979) quienes al estudiar 950 aislamientos de todo el orbe, e identificados, por diferentes investigadores, como *Phytophthora palmivora*, concluyeron redefiniendo la especie. Redefinición que se plasmó de la siguiente manera: el morfotipo (MF1) sería *Phytophthora palmivora* «sensu stricto», dejaban de reconocer la existencia del morfotipo 2 (MF2), cuestionaron el morfotipo 4 (MF4) dada su proximidad a *Phytophthora capsici* (ZENTMYER *et al.*, 1977), y dedujeron que el morfotipo 3 (MF3) era una nueva especie a la que denominaron *Phytophthora megakarya*, siendo esta la primera ocasión que número y tamaño de los cromosomas intervino en la definición de una nueva especie. Relativamente lejos de aceptar esta situación están NEWHOOK *et al.*, (1978) y WATERHOUSE *et al.*, (1983), que parecen tolerar la asignación de la nueva especificidad al morfotipo 3 (MF3) de GRIFFIN (1977), pero siguen manteniendo los otros tres. Esta persistente actitud está cimentada en el valor taxonómico, preeminente, que en la actualidad tiene la longitud del pedicelo del esporangio para distinguir MF1 y MF2 del MF4, pero inútil para separar MF1 y MF2. Estos últimos morfotipos se separan dentro de las claves de NEWHOOK

et al., (1978) en base a un criterio defendido por WATERHOUSE (1974); ambas formas morfológicas divergen, esencialmente, por la forma del esporangio.

Como se puede comprobar en estas notas bibliográficas, la cuestión taxonómica en *P. palmivora* no está todavía zanjada, aunque como escribe ERWIN (1983): «las investigaciones sobre *P. palmivora* y especies próximas ha sido muy activa en los últimos años; la dirección parece orientarse a redescubrir los aislamientos «atípicos» como nuevas «especies».

Este enfoque bibliográfico no tiene más objeto que el de matizar el problema que intenta resolver este trabajo. Se obtienen tres aislamientos de *Phytophthora* de plantas de adorno transplantadas a los jardines del recinto de la Exposición Universal de Sevilla de 1992 (EXPO-92). Los análisis fueron realizados por un laboratorio de diagnóstico del Servicio de Sanidad Vegetal de Sevilla. A partir de aquí se plantea la cuestión de conocer su identidad específica partiendo de una pregunta crucial: ¿sería necesario recurrir a un laboratorio foráneo especializado para hacer la identificación de los tres aislados? Aquilatando pros y contras se decide que dos técnicos del denominado Grupo de Diagnóstico de Laboratorios se aventuren, con el único objeto de dotar al mencionado grupo de especialistas que ayuden al resto de los miembros en sus dudas taxonómicas.

MATERIALES Y METODOS

Origen de los aislamientos

Los tres estudiados procedían de plantas, que mostraron una marchitez de la parte

Cuadro 1.—Procedencia de los aislamientos de *Phytophthora palmivora* estudiados

Año de aislamiento	Planta de la que se aisló	Lugar geográfico de aislamiento	Código
1991	<i>Lavandula dentata</i>	Parque-Jardín	<i>Lavanda</i>
1991	<i>Eleagnus angustifolia</i>	Zona de servicio	<i>Eleagnus</i>
1990	<i>Tecomaria capensis</i>	Pérgolas	<i>Tecomaria</i>

aérea, originada por las podredumbres existentes en las raíces y en el cuello de las plantas (Figs. 1, 2, 3 y 4). Más precisiones sobre cada uno se dan en el Cuadro 1.

Medios microbiológicos y técnicas utilizadas para la identificación

La producción de esporocistos y clamidosporas así como la velocidad de crecimiento, fue estudiada en V8-agar (V8) preparado según la receta de TELLO *et al.*, (1991), agar papa con dextrosa (PDA) empleando una formulación comercial (DIFCO) y agar-zanahoria (ZA) preparado con las siguientes proporciones: 15 g agar; 40 g zanahoria y 1.000 ml de agua. Todos estos medios fueron esterilizados en autoclave (120° C, 15 minutos). Además, para la micrometría de esporangios se utilizaron dos técnicas tendentes a favorecer la formación. Una, consistente en poner en placa de Petri una lámina de agua estéril en la que se sumergían porciones de un cultivo en medio con agar del aislamiento a estudiar, añadiendo unos pétalos inmaduros de clavel, que



Fig. 1.—*Eleagnus angustifolia* atacado por *P. palmivora*. Obsérvese la desecación de ramillas.



Fig. 2.—*Lavandula dentata* atacada por *P. palmivora*. Obsérvese la planta seca.



Fig. 3.—*Tecomaria*. Vista general de las plantas secas en la pérgola.

actuaban como trampa. Otro, colocando porciones del cultivo en medio agarizado del aislamiento en una solución en agua estéril de nitrato potásico (NO_3K) al 1 ‰ y

dejando incubar bajo luz fluorescente continua durante un período de 8 a 15 días. Todas las incubaciones se hicieron a temperaturas entorno a los 24° C.

El aspecto morfológico de la colonia, fue estudiado para todos los aislamientos en los medios microbiológicos: V8, PDA y ZA. Las incubaciones se hicieron en estufa a 24° C y oscuridad durante 4 días.

La tasa de crecimiento se ensayó en los medios V8, PDA y ZA a 24° C, siguiendo las indicaciones de BRASIER y GRIFFIN (1979). Un disco de 5 mm de diámetro, tomado del borde de la colonia en pleno crecimiento, se sembró en el centro de la placa de Petri de 9 cm de diámetro. Las mediciones, tomando dos diámetros perpendiculares, se hicieron cada 24 horas durante un total de 4 días, cada medio de cultivo y cepa comportó un total de 4 repeticiones.

La producción de órganos sexuales y el tipo de compatibilidad fueron ensayados en



Fig. 4.—Detalle de la podredumbre del cuello y las raíces de *Tecomaria capensis* causada por *P. palmivora*.

los medios: V8, CMA. La producción de aquellos y la determinación de éste se estudiaron con las siguientes especies: *Phytophthora capsici* (cepas 59 A1 y 5 A2), *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* (cepas Pnn A1 y Pnn A2) y *Phytophthora palmivora* (cepas 40 A2, 178 A1, 287 A2 y 296 A1), cedidas por la Micoteca del Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero de Madrid. Las incubaciones se hicieron en estufa y oscuridad a 24° C durante 30 días.

Cada uno de los laboratorios de diagnóstico, situados uno en Sevilla y otro en San Sebastián, hicieron entre 50 y 100 medidas micrométricas por cepas y medio de cultivo para esporangios, clamidosporas y órganos sexuales.

RESULTADOS Y DISCUSION

Morfología de la colonia

Los resultados quedan recogidos en el Cuadro 2.

El Cuadro n.º 2, evidencia el diferente aspecto según el medio de cultivo de los aislamientos. Sin embargo, sobre el medio V8 el comportamiento de micelio aéreo abundante, borde regular de las colonias y aspecto radial de éstas (Fig. 5) nos aproxima a las observaciones de BRASIER y GRIFFIN (1979) para el tipo MF1 de *Phytophthora palmivora*. Añadir, además, que parece existir una cierta relación entre el aspecto morfológico de las colonias, la velocidad de crecimiento y



Fig. 5.—Crecimiento radial de las cepas de *P. palmivora* estudiadas sobre V8 (placa superior izquierda).

el medio de cultivo. Así en los casos de crecimiento más rápido (aislados *Eleagnus* y *Lavanda*, Medio V8 y ZA) el micelio aéreo es más laxo y esparcido.

Velocidad de crecimiento a 24° C en diferentes medios de cultivos

Siguiendo las orientaciones de BRASIER y GRIFFIN (1979) sobre el valor que como criterio secundario o de apoyo tienen los crecimientos diametrales para separar algunos morfotipos de *Phytophthora palmivora*, se ensayaron las velocidades de crecimiento para los tres aislamientos en tres medios de cultivo. Los resultados ponderados en ambos laboratorios de Sevilla y de San Sebastián se expresan en el Cuadro n.º 3.

Cuadro 2.—Aspecto morfológico de los aislamientos de *Phytophthora* en diversos medios de cultivo

Medio de cultivo	Desarrollo aéreo del micelio		Borde de la colonia		Crecimiento radial	
	Abund.	Escaso	Irreg.	Reg.	Pres.	Aus.
V-8	L, T	E	—	E, L, T	E, L, T	—
ZA	—	E, L, T	L, T	—	E, L	T
PDA	E, L, T	—	L, T	E	—	E, L, T

Abund = Abundante
E = Aislamiento Eleagnus
L = Aislamiento Lavanda
T = Aislamiento Tecomaria

Irreg = Irregular

Reg = Regular

Pres = Presente

Aus = Ausente

Cuadro 3.—Crecimiento de *Phytophthora* en tres medios de cultivo a 24° C.
(Se expresan las medidas en mm, acompañando cada media del error típico de la media)

CL	CA	Lavanda			Tecomaria			Eleagnus		
		V8	PDA	ZA	V8	PDA	ZA	V8	PDA	ZA
San Sebastián	24	15,75 ± 1,75	8,38 ± 0,92	18,38 ± 1,99	10,38 ± 1,99	7,5 ± 0,76	13,88 ± 2,64	11,25 ± 0,46	9,88 ± 1,81	16,5 ± 1,20
	48	31,25 ± 1,58	14,00 ± 0,93	43,75 ± 1,49	22,13 ± 0,99	11,75 ± 0,71	30,88 ± 4,42	21,88 ± 0,83	13,75 ± 0,71	33,88 ± 1,81
	72	44,63 ± 2,07	20,88 ± 1,73	69,25 ± 1,83	33,13 ± 1,13	16,00 ± 0,53	48,38 ± 6,05	34,38 ± 0,74	19,63 ± 0,92	56,13 ± 2,42
	96	56,63 ± 2,33	27,88 ± 2,70	71,00 ± 1,51	45,13 ± 1,64	20,75 ± 0,71	63,75 ± 7,38	45,38 ± 1,51	23,38 ± 2,13	73,50 ± 4,24
Sevilla	24	13,88 ± 0,35	9,13 ± 0,64	15,38 ± 1,19	9,25 ± 1,04	7,88 ± 0,83	12,5 ± 0,53	14,25 ± 0,71	11,13 ± 1,13	17,38 ± 0,92
	48	26,88 ± 0,64	14,75 ± 1,04	34,13 ± 1,13	18,63 ± 1,41	13,25 ± 0,89	24,13 ± 0,99	26,25 ± 1,04	14,5 ± 1,85	31,00 ± 0,93
	72	41,00 ± 1,31	22,00 ± 0,76	48,63 ± 2,97	27,88 ± 0,99	18,25 ± 0,89	36,25 ± 2,05	39,75 ± 1,16	20,5 ± 1,60	44,38 ± 1,41
	96	55,63 ± 1,6	28,88 ± 0,99	63,5 ± 1,31	37,00 ± 1,85	22,13 ± 0,83	47,25 ± 0,71	53,00 ± 1,07	26,75 ± 1,83	58,25 ± 1,49

CA = Código de aislamiento y medio de cultivo.

CL = Código de laboratorio y horas de crecimiento.

El Cuadro n.º 3, pone en evidencia que el más rápido crecimiento ocurre en el medio agar-zanahoria (ZA) y el más pequeño en caldo de papa agarizado (PDA). Exceptuando esta tendencia para todos los aislamientos y para ambos laboratorios, no hay otras coincidencias útiles. Así, por tomar un ejemplo, el aislamiento *Eleagnus* creciendo sobre el medio ZA se ha representado en la Figura 6 para ambos laboratorios (Sevilla y San Sebastián).

El criterio es tan aleatorio que su utilidad parece mínima. Tal vez, la diferencia con la validez que BRASIER y GRIFFIN (1979) le dan, estriba en que ellos promedian numerosos aislados. A pesar de ello, nuestras medidas no se aproximan a las dadas por dichos autores para ninguno de los morfotipos que estudian.

La Figura 7 representa las temperaturas cardinales de crecimiento en V8 y ZA, para los tres aislamientos.

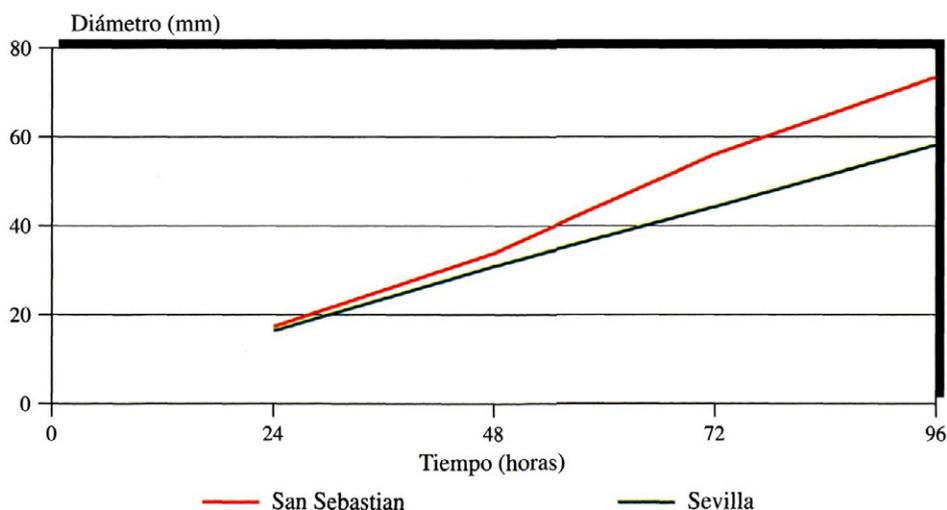


Fig. 6.—Crecimiento diametral (medio ZA) del aislado *Eleagnus* de *Phytophthora* según los resultados de los dos laboratorios.

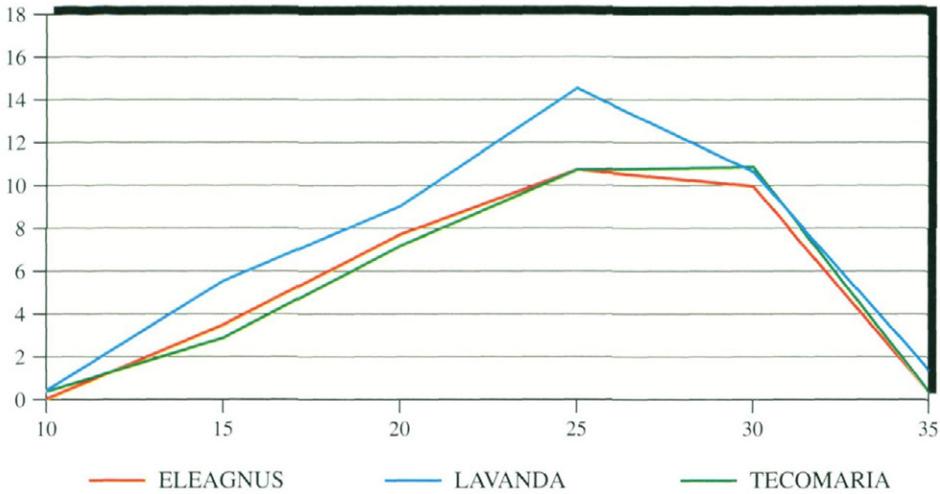


Fig. 7.-Temperaturas cardinales en V8.

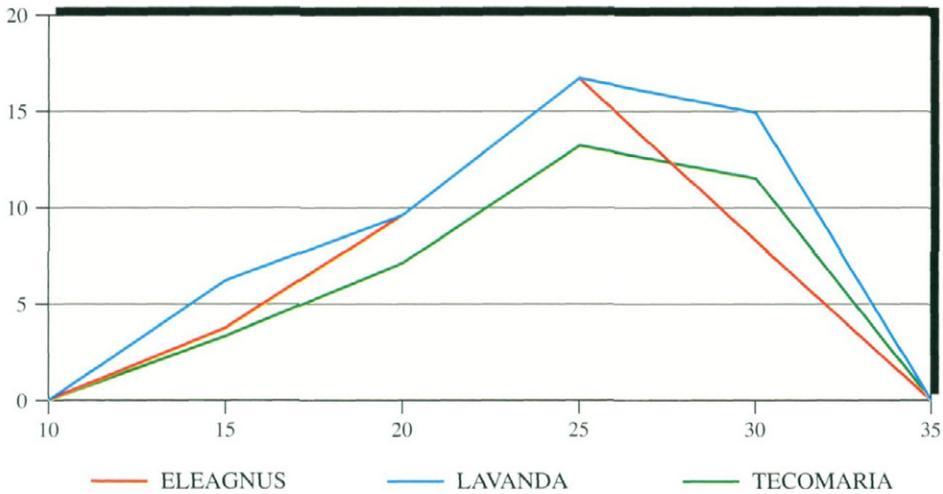


Fig. 7 bis.-Temperaturas cardinales en ZA.

Dimensiones de los esporangios, relación longitud/anchura y longitud del pedicelo

Las medias de la longitud máxima de los esporangios para las tres cepas de *Phytophthora* a identificar quedan resumidas en la Figura 9. Los esporangios que fueron siem-

pre netamente papilados (no encontramos ninguno bipapilado) producidos en el micelio aéreo y en agar, tuvieron la forma elipsoide, ovoide (Fig. 8). Producidos en un simpodio simple tanto en agar como en medios líquidos (solución de nitrato potásico y agua con pétalos de clavel). La variabilidad

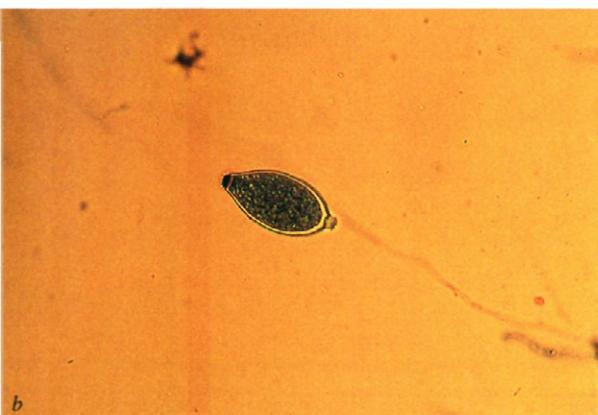


Fig. 8.—*Phytophthora palmivora* Butler: a) Esporangios de las cepas estudiadas. b) Esporangio más típico en las 3 cepas estudiadas. Obsérvese el pedicelo. c) Esporangio atípico (cepa lavanda). Obsérvese la deformidad del pedicelo.

de las medidas tanto de anchura como de longitud parecen estar en función del medio de cultivo, de la cepa y del observador que efectúa las mediciones (Figura 9), de manera que su valor taxonómico nos ha parecido nulo, puesto que los rangos de variación no parecen guardar relación concreta alguna. Tal vez podría decirse que todo este trabajo evoca, de alguna manera, las medidas expuestas por BRASIER y GRIFFIN (1979) para el tipo MF1, pero sin la seguridad de que una nueva repetición pudiese dar resultados comparables (Figura 9).

Análogo razonamiento puede aplicarse para la relación longitud/anchura en los esporangios (Figura 10). Después de medir alrededor de 1.500 esporangios entre ambos laboratorios lo único claro, de acuerdo con NEWHOOK *et al.*, (1978), es que en ningún caso dicha relación ha sido inferior a 1,6. Carácter atribuido al morfotipo 1 (MF1) de *Phytophthora palmivora*, cuya diferenciación con el morfotipo 2 (MF2) no es admitido por BRASIER y GRIFFIN (1979). El carácter, además se ha conservado cualquiera que haya sido la cepa, el medio de cultivo y el observador que ha medido. Habría que añadir que esta constancia de la relación longitud/anchura ha sido comparable a la obtenida en medios líquidos ensayados (solución de NO_3K y agua con pétalos inmaduros de clavel).

Finalmente la Figura 11 nos ilustra sobre un carácter mantenido como sustancial por BRASIER y GRIFFIN (1979), NEWHOOK *et al.*, (1978), TSAO y TUMMAKATE (1977), entre otros. Pese a observarse las mismas dependencias dichas para las anteriores medidas (medios de cultivo, cepa y observador) las dimensiones, que son mayores para los pedicelos en medio PDA, se ajustan en V8 y ZA a los valores dados por los autores anteriores para el morfotipo (MF1) de *Phytophthora palmivora*. Estas medidas en torno a 5 micras se mantuvieron, igualmente, para los pedicelos obtenidos en los dos medios líquidos utilizados (solución de NO_3K y agua con pétalos inmaduros de clavel).

Se analizaron estadísticamente los datos (0,01 %) aplicándose el test de Duncan para

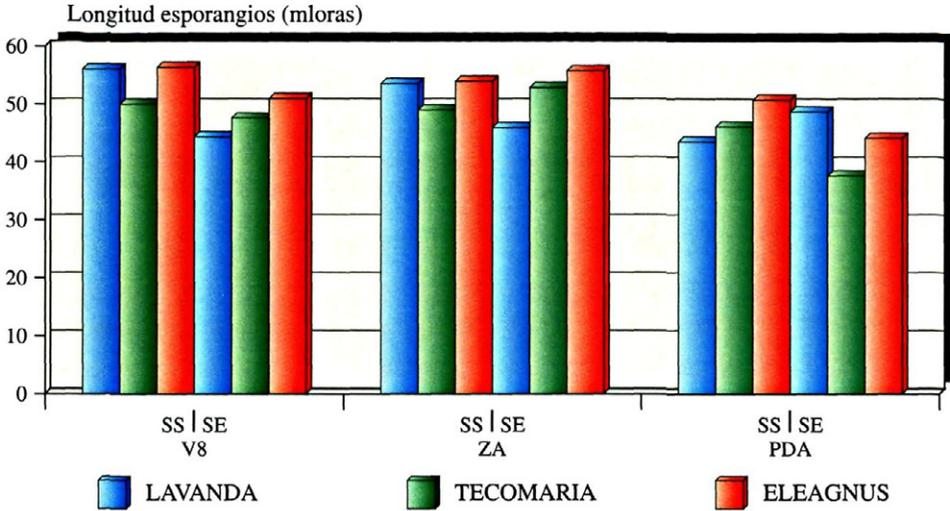


Fig. 9.-Medias de la longitud de los esporangios de las tres cepas de *Phytophthora* en tres medios de cultivos, obtenidas en los dos laboratorios (SS, San Sebastián. SE, Sevilla).

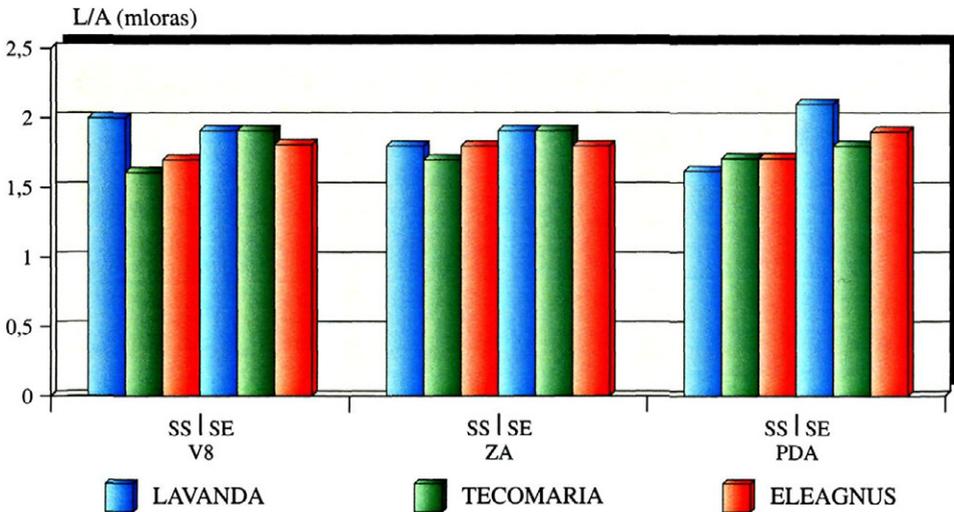


Fig. 10.-Relación longitud-anchura de los esporangios de las tres cepas de *Phytophthora* en tres medios de cultivos, obtenidas en los dos laboratorios (SS, San Sebastián. SE, Sevilla).

analizar la influencia de los medios y el test de medias para determinar diferencias entre laboratorios. En general se produjeron diferencias al analizar la longitud de los esporangios entre los distintos medios de cultivo y los dos laboratorios. En cuanto a la relación

longitud/anchura, no se aprecian diferencias ni entre medios ni entre laboratorios. Respecto a la longitud de los pedicelos no hay diferencias significativas entre los medios ZA y V8, pero sí entre estos y PDA, produciéndose coincidencia entre laboratorios.

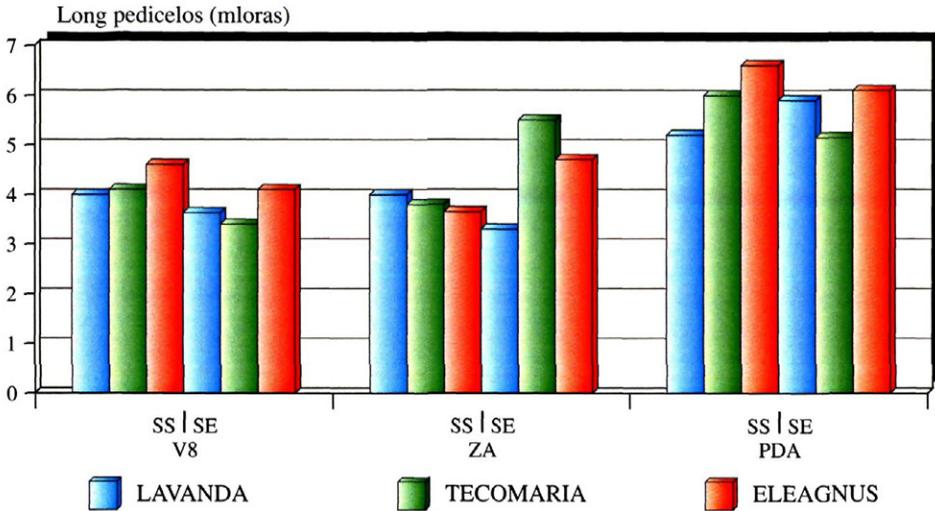


Fig. 11.—Medias de las longitudes de los pedicelos de los esporangios de las tres cepas de *Phytophthora* en tres medios de cultivos obtenidos en los dos laboratorios (SS, S. Sebastián. SE, Sevilla).

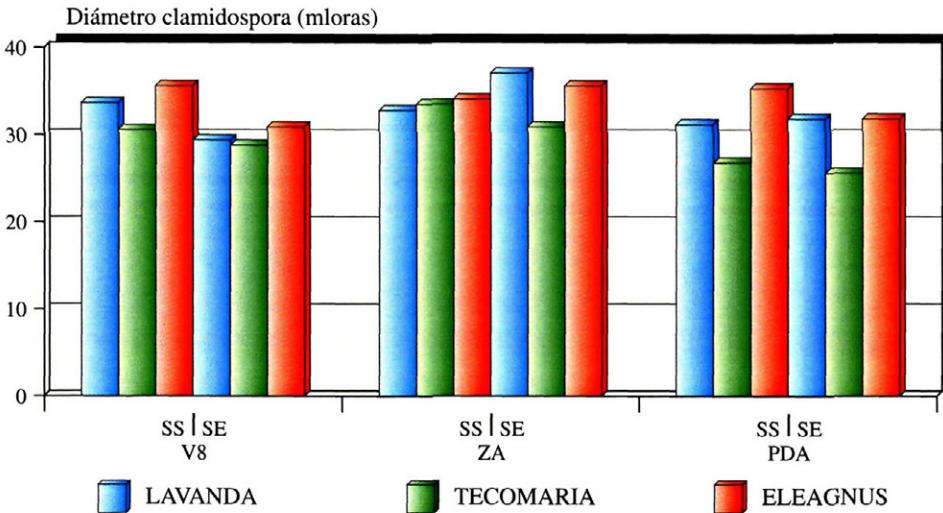


Fig. 12.—Diámetro de las clamidosporas de los tres aislamientos de *Phytophthora* medidos en tres medios de cultivos por los laboratorios de Sevilla (SE) y San Sebastián (SS).

Clamidosporas

Producidas por todas las cepas en todos los medios de cultivo, fueron esféricas con doble pared y muy abundantes.

El diámetro medio en todos los casos se presenta en la Figura 12.

Aunque los diámetros medidos caben en los rangos dados por NEWHOOK *et al.*, para los morfotipos 1 y 2 (MF1 y MF2) de *Phy-*

tophthora plamivora, que son muy amplios, BRASIER y GRIFFIN (1979) no parecen dar mucha importancia a este carácter. Sin embargo, dentro del Grupo II de NEWHOOD *et al.*, *Phytophthora capsici*, cuya ausencia de clamidosporas para una amplia colección de aislamientos de pimiento de los cultivos mediterráneos de España, fue puesta de manifiesto por BARTUAL *et al.*, (1991).

Hay que obtener, sin embargo, que las dimensiones, como ya se indicó para los esporangio, tienen un escaso valor al depender del medio de cultivo, de la cepa y del observador. Su valor quedaría reducido, desde nuestro punto de vista, a un mero carácter cualitativo de presencia o ausencia.

Organos sexuales

El tipo de compatibilidad genética fue estudiado cruzando con cepas de los tipos A1 y A2 de las especies *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae*, *P. capsici* y *P. palmivora*. Los resultados abreviados se recogen en el Cuadro 4.

Aunque los datos presentados en el Cuadro 4 evidencian que las cepas aisladas de plantas de los jardines de la Expo-92 son de tipo A1, hay que objetar que los ensayos con otros aislamientos de *P. palmivora* no dieron cruzamiento fecundos pese a ser complementarios de los aquí estudiados. Los oogonios esféricos tuvieron siempre los anteridios en posición netamente anfigina y dieron lugar a oosporas pleróticas, que llenaban la cavidad del oogonio (Fig. 13). Una idea del tamaño del oogonio en dos medios de cultivo y obtenidos en los cruzamientos con *P. capsici*, *P. nicotianae* var. *nicotianae* y *P. palmivora* se obtiene observando las Figuras 14 y 15.

El tamaño de los órganos sexuales en las cepas heterotálicas de *Phytophthora* ha sido considerado de escasa o nula validez para la identificación. Los fenómenos de autofecundación y de hibridación entre las cepas confrontadas han constituido el principal obstáculo para la general aceptación de un carác-

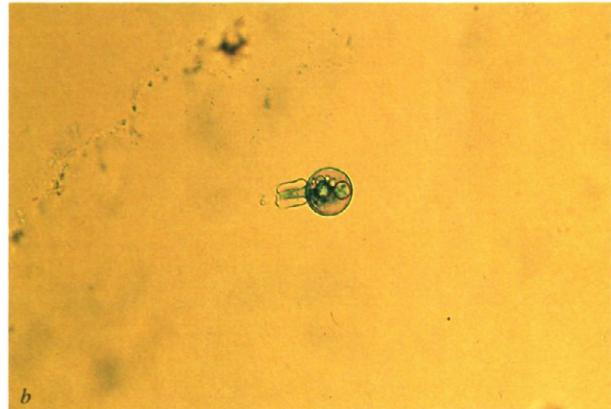


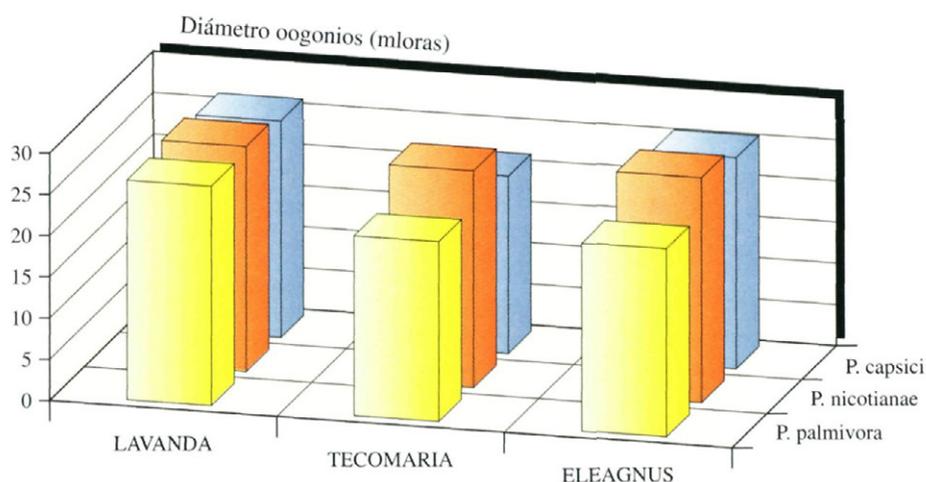
Fig. 13.—Organos sexuales de *P. palmivora* obtenidos en cruzamiento con *P. nicotianae*.

Cuadro 4.—Tipo de compatibilidad de las cepas de *Phytophthora* estudiadas: *Lavanda*, *Tecomaria* y *Eleagnus*, en dos medios de cultivo (V8 y ZA)

	<i>P. capsici</i>		<i>P. nicotianae</i> var. <i>nicotianae</i>		<i>P. palmivora</i>	
	A1	A2	A1	A2	A1	A2
<i>Lavanda</i>	—	+	—	+	—	+
<i>Tecomaria</i>	—	+	—	+	—	+
<i>Eleagnus</i>	—	+	—	+	—	+

+ Presencia de órganos sexuales.

— Ausencia de órganos sexuales.

Fig. 14.—Diámetro de los oogonios obtenidos la cruzar las tres cepas de *P. palmivora* son *P. capsici*, *P. nicotianae* variedad *nicotianae* y *P. palmivora*. Medio de cultivo ZA, Sevilla.

ter propio de la especie. BRASIER y GRIFFIN (1979) sugieren que sólo —para *P. palmivora*—, en las cepas homotáticas o en aquellas que sea posible inducir la autofecundación (aislamientos de tipo A2) sería admisible el tamaño de los órganos sexuales como un carácter más a considerar.

No es extraño pues que en nuestro caso las variaciones existan. Variaciones que parecen mostrar un cierto radical común en el caso de las mediciones efectuadas en el laboratorio de San Sebastián: los aislados españoles estudiados tienen oogonios más grandes cuando se cruzan con cepas

complementarias de *P. palmivora* (Figura 15). Esta observación se quiebra cuando se usa otro medio de cultivo y otro operador hace las medidas (Fig. 14); en este caso no es posible más que constatar que el tamaño de los órganos femeninos es mayor en los cruzamientos con *P. nicotianae* var. *nicotianae*.

Al analizar los datos estadísticamente se produjeron diferencias significativas (0,01 %) en función de la cepa complementaria utilizada, tanto en las mediciones efectuadas en San Sebastián como en las realizadas en Sevilla.

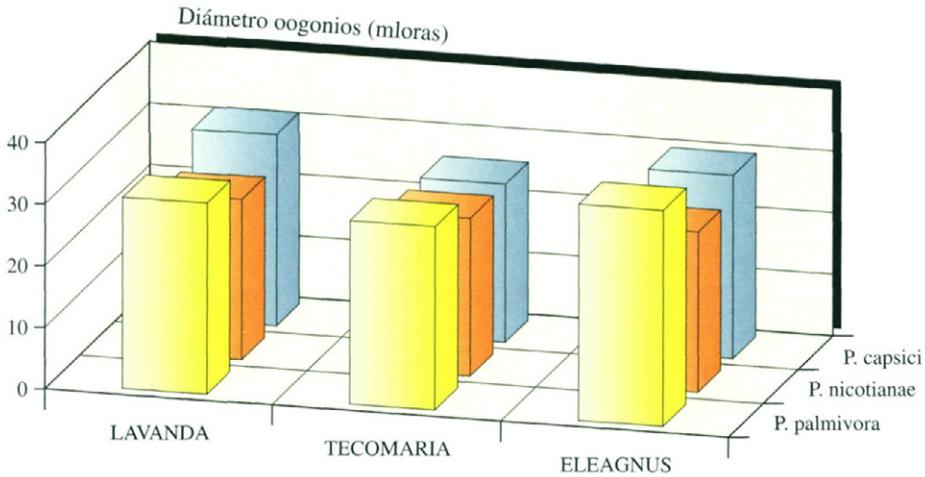


Fig. 15.—Diámetro de los oogonios obtenidos al cruzar las tres cepas de *P. palmivora* con *P. capsici*, *P. nicotianae* variedad *nicotianae* y *P. palmivora*. Medio de cultivo ZA, Sevilla.

CONCLUSIONES

El propósito del presente artículo no era otro que la identificación de tres aislamientos de *Phytophthora*, obtenidos de plantas enfermas (*Lavandula dentata*, *Eleagnus angustifolia* y *Tecomaria capensis*) plantadas en los jardines de la Expo-92 de Sevilla. Identificación que comportaba, al mismo tiempo, el compromiso de dos laboratorios de diagnóstico de los Servicios de Sanidad Vegetal de Sevilla y San Sebastián, de iniciarse en un tema tan complejo como es la taxonomía de *Phytophthora*.

Las directrices que han sostenido las indagaciones presentadas han sido las de NEWHOOK *et al.*, (1978) y las de BRASIER y GRIFFIN (1979). En base a ellas, los resultados obtenidos han puesto de manifiesto la escasa o nula utilidad del dimensionado de esporangios, clamidosporas y oogonios, así como la velocidad de crecimiento de 24° C, dependiente cada magnitud de la cepa, el medio de cultivo y del observador. Un ligero apoyo ha supuesto el aspecto morfológico de la colonia, ca-

rácter valorado como útil por BRASIER y GRIFFIN (1979).

El carácter papilado del esporangio, la posición anfigina del anteridio y la presencia de clamidosporas orientan la asignación específica al grupo II de NEWHOOK *et al.*, (1978). Añadiendo la corta longitud del pedicelo del esporangio (alrededor de 5 micras) a las singularidades anteriores, irremisiblemente la identificación de los tres aislados estudiados se ajusta con la especie *Phytophthora palmivora* morfotipo MF1 de GRIFFIN (1977), aceptado tanto por NEWHOOK *et al.*, (1978) como BRASIER y GRIFFIN (1979). Estos últimos autores añaden que dicha forma morfológica representaría a la especie en el sentido más estricto.

Hay una cuestión final que surge al hilo de los aislamientos efectuados en plantas enfermas, especialmente cuando tales hongos se obtienen en laboratorios de diagnósticos: ¿es la primera vez que el micromiceto se cita en España?, ¿fue introducido con el material vegetal, de importación o no, en los lugares donde se aisló? Una primera aproximación la da la bibliografía revisada con

todos los riesgos que ello comporta. En nuestro país la especie *Phytophthora palmivora*, morfotipo I (MF1) y tipo de compatibilidad A1, fue encontrada por MELERO VARA (1985) en puntos distintos de los algodones de Andalucía (la identificación fue realizada por D. J. STAMPS en el CMI del Reino Unido). Patógeno de plántulas de algodón como bien demuestra MELERO

VARA, ampliando así la ya extensa gama de hospedadores de esta especie, podría tratarse de un habitante del suelo en ciertas comarcas de Andalucía. A partir de aquí, el laboratorio de diagnóstico aclara alguna de sus preguntas, deja sin posibilidad de respuesta otra y abre un mundo de posibles interrogantes que la investigación agrícola española podría resolver.

ABSTRACT

PÁEZ, J. I.; BERRA, D.; VEGA, J. M.^a y TELLO, J. (1993): Identification of *Phytophthora palmivora* in the gardens of the World Fair of Sevilla (EXPO-92). *Bol. San. Veg. Plagas*, **19**(4): 633-647.

Three isolates of *Phytophthora palmivora*, recovered from plants of *Lavanda* sp., *Eleagnus* sp., and *Tecomaria* sp. in the gardens of the World Fair of Sevilla (EXPO-92), have been identified. Values of measures is analysed. The paper drive to reflect about need of specialisation in plant pathology diagnostic laboratories.

Key words: *Phytophthora palmivora*, identification, *Lavanda* sp., *Eleagnus* sp., *Tecomaria* sp.

REFERENCIAS

- BARTUAL, R.; MARSAL, J. I.; CARBONELL, E. A.; TELLO, J. C. y CAMPOS, T. (1991): Genética de la resistencia a *Phytophthora capsici* León en pimiento. *Bol. San. Veg. Plagas*, **17**: 3-124.
- BOCCAS, B. (1978): *The reproduction sexuée chez les Phytophthora. Ses voies et quelques -unes de ses conséquences génétiques*. These Doctorat. Etat, Orsay, 175 pp.
- BRASIER, C. M. (1983): Problems and prospects in *Phytophthora* research. In: *Phytophthora: Its Biology, Taxonomy, Ecology and Pathology*. (ed. D. C. Erwin, S. Bartnicki-García y P. H. Tsao): 353-364. American Phytopathological Society: St. Paul, Minnesota.
- BRASIER, C. M. (1991): Current questions in *Phytophthora* systematics: the role of the population approach. In: *Phytophthora*. Ed. J. A. Lucas, R. C. Shattock, D. S. Shaw y L. R. Cooke: 104-129. Cambridge, University Press, Cambridge, Reino Unido.
- BRASIER, C. M. y GRIFFIN, M. J. (1979): The taxonomy of *Phytophthora palmivora* on cocoa. *Transactions of the British Mycological Society*, **72**: 111-143.
- ERWIN, D. C. (1983): Variability within and among species of *Phytophthora*. In: *Phytophthora: Ist Biology, Taxonomy, Ecology and Pathology* (ed. D. C. Erwin, S. Bartnicki-García y P. H. Tsao): 149-165. American Phytopathological Society: St. Paul, Minnesota.
- GALLEGLY, M. E. (1983): New criteria for classifying *Phytophthora* and critique of existing approaches. In: *Phytophthora: Ist Biology, Taxonomy, Ecology and Pathology* (ed. D. C. Erwin, S. Bartnicki-García y P. H. Tsao): 167-172. American Phytopathological Society: St. Paul, Minnesota.
- GRIFFIN, M. J. (1977): *Cocoa Phytophthora Workshop*. Rothamsted Experimental Station, England: 24-26. May 1976. *Pans*, **23**: 107-110.
- MELERO VARA, J. M. (1985): *La caída de plántulas del algodón en Andalucía: Importancia, distribución y etiología*. Tesis doctoral. Universidad de Córdoba. ETSI Agrónomos, 203 pp.
- NEWHOOK, F. J.; WATERHOUSE, G. M. y STAMPS, D. J. (1978): Tabular key to the species of *Phytophthora* de Bary. *Micological Papers*, **143**: 20 pp.
- RICCI, P. (1989): Caracteres comparés des espèces de *Phytophthora* pathogènes des agrumes. In: *Conference on Phytophthora diseases of citrus and other crops in the Mediterranean area*. OEPP y Union Phytopathologique Mediterranean area: 10.
- TSAO, P. H. y TUMMAKATE, A. (1977): The identity of a *Phytophthora* species from black pepper in Thailand. *Mycologia*, **69**: 631-637.
- TELLO, J.; VARES, F. y LACASA, A. (1991): Análisis de muestras. In: *Manual de laboratorio. Diagnóstico*

- de hongos, bacterias y nematodos fitopatógenos*. Ed: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid: 39-72.
- WATERHOUSE, G. M. (1974): *Phytophthora palmivora* and some related species. **In:** *Phytophthora Disease of Co-coa*: 51-70. Ed. P. H. Gregory, Logman Press. London.
- WATERHOUSE, G. M.; NEWHOOK, F. J. y STAMPS, D. J. (1983): Present criteria for classification of *Phytophthora*. **In:** *Phytophthora. Its Biology, Taxonomy,*

- Ecology and Pathology* (ed. D. C. Erwin, S. Bartnicki-García y P. H. Tsao): 139-147. American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota.
- ZENTMYER, G. A.; KAOSIRI, T. y IDOSU, G. (1977): Taxonomic variants in the *Phytophthora palmivora* Complex. *Transactions of the British Mycological Society*, **69**: 329-332.

(Aceptado para su publicación: 15 abril 1993)