

## Hongos asociados a las enfermedades de madera de vid en la variedad Syrah en Castilla-La Mancha

R. TORRES CHICA, M. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, J. L. CHACÓN VOZMEDIANO, P. M. IZQUIERDO CAÑAS

En este trabajo se presenta el estudio de los hongos asociados a decaimientos de la vid en 29 muestras de madera procedentes de la variedad Syrah en Castilla La Mancha. Se han identificado distintas especies pertenecientes a la familia Botryosphaeriaceae, *Phaeoacremonium aleophilum*, *Phaeoconiella chlamydospora*, *Cylindrocarpon* spp. y en menor proporción, *Phomopsis* spp. Se ha estudiado la posible relación entre los géneros de hongos identificados con las distintas partes de la planta, la edad del viñedo y el tipo de portainjerto. Hongos de la familia Botryosphaeriaceae han sido los más frecuentes en el patrón y el injerto, independientemente de la edad de las muestras y del tipo de portainjerto.

R. TORRES CHICA, M. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, J. L. CHACÓN VOZMEDIANO, P. M. IZQUIERDO CAÑAS. Instituto de la Vid y el Vino de Castilla-La Mancha (IVICAM). Crta. Toledo-Albacete s/n 13700. Tomelloso (Ciudad Real). \* Correspondencia: pmizquierdo@jccm.es

**Palabras clave:** *Vitis vinifera*, Decaimientos vid, Botryosphaeriaceae, *Phaeoacremonium aleophilum*.

### INTRODUCCIÓN

En los últimos años, en Castilla-La Mancha se han incrementado notablemente las enfermedades relacionadas con hongos patógenos de madera de vid, como ha ocurrido en otras regiones vitivinícolas extranjeras y españolas (MICHELON *et al.*, 2006; MARTÍN *et al.*, 2007). Este hecho está causando graves pérdidas económicas e importantes daños en el viñedo regional, al provocar el decaimiento progresivo de las cepas, su pérdida de producción, y en los casos más extremos la muerte de las plantas afectadas. Este incremento se ha asociado especialmente a la inexistencia de un método de control eficaz contra las enfermedades fúngicas, tras la prohibición del uso del arsenito sódico en el año 2003.

La mayor dificultad para el conocimiento y el control de estas enfermedades es debida

a que en ellas están implicados diversos hongos patógenos, entre los que se incluyen Botryosphaeriaceae, *Fomitiporia mediterranea*, *Phaeoacremonium aleophilum*, *Phaeoconiella chlamydospora*, *Stereum hirsutum*, *Cylindrocarpon* spp. y *Eutypa lata* (ARMENGOL *et al.*, 2001), unido además a una sintomatología externa de carácter errático que se manifiesta de forma aleatoria a lo largo de los años (GRANITI *et al.*, 2000).

Sobre la transmisión de estas enfermedades existen dos teorías, una es la infección a través de las heridas de poda y la otra la introducción mediante el material de propagación de las plantas madres o con el injerto (LARIGNON *et al.*, 2000; AROCA *et al.*, 2006), ya que se han aislado estos hongos en estacas aparentemente sanas (BERTELLI *et al.*, 1998) y en patrones producidos en vivero (FERREIRA *et al.*, 1999; REGO *et al.*, 2000).

La investigación y el ensayo de productos para el control de estas enfermedades está actualmente en plena vigencia, aunque todavía no se han obtenido remedios efectivos para controlar el avance de las mismas (SALAZAR *et al.*, 2007). Así, hoy en día, la prevención mediante la profilaxis en la poda, el arranque inmediato y la eliminación de las cepas enfermas es casi la única forma de actuar que tiene el viticultor para evitar, no la cura, pero sí la expansión de las enfermedades de la madera de la vid (DI MARCO *et al.*, 2000)

Durante el año 2008 han llegado al Departamento de Sanidad Vegetal del Instituto de la Vid y el Vino de Castilla-La Mancha (IVICAM) numerosas muestras que presentaban síntomas externos relacionados con enfermedades de madera de vid, y gran parte de ellas pertenecían a la variedad Syrah, que ha empezado a cultivarse en los últimos años en esta Región, como consecuencia de los planes de reestructuración del viñedo. Esta problemática en la variedad Syrah ya ha sido observada en otras zonas vitícolas (CARBONNEAU, 2008).

En este trabajo se recogen los resultados de los hongos patógenos identificados en muestras sintomáticas de la variedad Syrah, así como la relación entre las distintas partes de la planta, la edad del viñedo y el tipo de portainjerto.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se han estudiado 29 muestras de vid de la variedad Syrah, de 3 a 7 años de edad, con síntomas típicos de decaimiento (mala brotación, entrenudos cortos, necrosis internervial de hojas, apoplejía, etc...). Estas muestras incluían una o más plantas y se han analizado durante el año 2008. Cada planta se extrajo completa, incluyendo las raíces y se remitiéron al Laboratorio de Sanidad Vegetal del IVICAM para su análisis.

Se procedió al corte de la cepa en distintas partes: raíz, patrón, injerto y variedad. El aislamiento se realizó según la metodología descrita por LARIGNON y DUBOS (1997). En

los trozos de madera de cada una de las partes de la planta se eliminó la corteza y se obtuvieron discos transversales de aproximadamente 1 mm de grosor. Estos se desinfectaron superficialmente por inmersión en alcohol al 70% durante 1 o 2 minutos, dependiendo del grosor y se secaron al aire sobre papel de filtro estéril. Estos discos se sembraron en placas de Agar Extracto de Malta suplementado de 500 ppm de sulfato de estreptomycin (MEAS) y fueron incubados a 25°C, en oscuridad. Las placas eran observadas diariamente para ver el crecimiento del micelio, que era transferido a placas Petri en PDA (Potato Dextrose Agar) para su aislamiento.

La identificación de los aislados a nivel de género y especie se realizó morfológicamente por la observación directa del cultivo bajo lupa y microscopio (ARMENGOL *et al.*, 2001). La identificación mediante técnicas moleculares y por su esporulación se llevó a cabo en el Laboratorio de Referencia de Hongos Patógenos de la Universidad Politécnica de Valencia.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las 29 muestras estudiadas se ha confirmado la presencia de al menos un hongo patógeno en 23 de ellas, lo que representa un 79,3% de las muestras. En el cuadro 1 se presentan estas 23 muestras con los hongos patógenos identificados en cada una de las partes de la planta. Se puede observar que éstos se aíslan mayoritariamente en el patrón y el injerto (65,2 % de las muestras) y en menor proporción en la raíz (52,2 %) y en la variedad (47,8 %). Esto sugiere que la infección puede provenir de las plantas madres o producirse durante el proceso de injerto, que son una fuente importante de inóculo de patógenos asociados con estas enfermedades de madera (LARIGNON *et al.*, 2000). En algunas de las muestras se aislaron a la vez hongos patógenos en varias zonas de la planta, destacando en importancia las muestras en las que se identificaron hongos patógenos a la vez en raíz y patrón

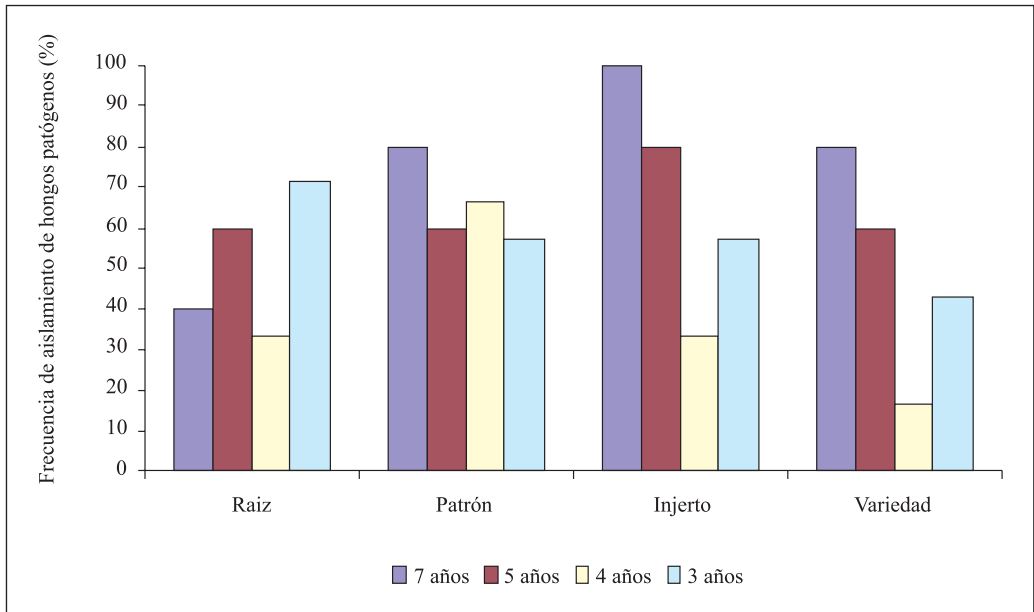


Figura 1. Porcentaje de muestras en las que al menos se aisló algún hongo patógeno en las distintas partes de la planta según la edad de las muestras.

(34,8 %), raíz e injerto (34,8 %) y patrón e injerto (39,1 %). Sólo en dos de las muestras se identificaron hongos patógenos en todas las partes de la planta.

En la Figura 1 se presenta el porcentaje de aislamiento de hongos patógenos en las distintas zonas de la planta en función de los años de las muestras, observándose como hecho más relevante que en las muestras de viña de más edad (7 y 5 años) se han aislado hongos patógenos en mayor proporción en el patrón, injerto y en la variedad. A nivel de raíz las muestras con mayor frecuencia de aislamiento de hongos patógenos fueron las correspondientes a los años 2003 y 2005 (5 y 3 años respectivamente). En el caso de las muestras con 4 años de edad los patógenos se aislaron mayoritariamente del patrón y fueron de las que menos se aislaron de raíz, injerto y variedad.

De todos los hongos patógenos destaca en importancia los pertenecientes a la familia Botryosphaeriaceae (87 % de las muestras). Resultados similares fueron obtenidos en

trabajos anteriores por ARMENGOL *et al.* (2001) y AROCA *et al.* (2006), los cuales aislaron también mayoritariamente Botryosphaeriaceae en viñas con síntomas de decaimiento y en vides que presentaban síntomas típicos de yesca. El aislamiento de Botryosphaeriaceae en viñas que presentan distintos síntomas externos de decaimiento asociados a diversas enfermedades de madera da lugar a una situación confusa, donde el mismo hongo patógeno es causante de más de una sintomatología (LARIGNON y DUBOS, 2001; NIEKERK *et al.*, 2006).

En menor proporción a Botryosphaeriaceae han sido identificados *Pm. aleophilum* y *Pa. chlamydospora* (43,5 y 30,4 % respectivamente de las muestras), hongos patógenos que junto a *F. mediterranea* se han citado como implicados en la enfermedad de la yesca (Surico *et al.*, 2006) y que frecuentemente se aíslan de las mismas viñas en las que se aísla Botryosphaeriaceae (NIEKERK *et al.*, 2006). *Pa. chlamydospora* además se ha considerado el agente causal de la enferme-

dad de Petri junto con *Pm. aleophilum* (SCHECK *et al.*, 1998), ocasionando un desarrollo lento y un retraso en la brotación de las plantas que puede terminar con la muerte de estas en los siguientes años (MUGNAI *et al.*, 1999). Mientras que ARMENGOL *et al.* (2001) aislaron *Pm. aleophilum* y *Pa. chlamydospora* en frecuencias similares en viñedos afectados de yesca y viñedos jóvenes con síntomas de decaimientos, en este estudio se ha aislado en proporción ligeramente superior *Pm. aleophilum*.

*Cylindrocarpon* spp. ha sido aislado en el 30,4 % de las muestras. Este hongo patógeno se ha asociado a los decaimientos de viñas jóvenes (REGO *et al.*, 2000) y ha sido descrito como el agente causal de la enfermedad de pie negro en California (SCHECK *et al.*, 1998), Francia (DUMOT *et al.*, 1999) y España (ALANIZ *et al.*, 2007). Sólo en dos muestras se ha aislado *Phomopsis* spp., hongo patógeno de madera de vid causante de la excoriosis, que produce la muerte de las yemas invadidas. Este patógeno también fue aislado en baja proporción en estudios realizados por MARTÍN y COBOS (2007) en muestras de madera de vid en Castilla y León.

En ninguna de las muestras se ha identificado *F. mediterranea*, *S. hirsutum* y *E. lata*, hongos patógenos aislados, aunque en escasa proporción en viñas con síntomas de decaimiento de otras zonas vitivinícolas (ARMENGOL *et al.*, 2001; MARTÍN y COBOS, 2007). Una incidencia baja de *S. hirsutum* fue descrita por LARIGNON y DUBOS (1997) en viñas francesas y por MUGNAI *et al.* (1996) en Italia. Aunque en viñedos franceses *E. lata* es común (DUBOS *et al.*, 2002), ARMENGOL *et al.* (2001) lo aislaron en muy escasa proporción en vides españolas, lo que refuta la creencia común de que *E. lata* tiene una alta incidencia en todas las áreas que cultivan vid en España y que la necrosis de madera debido a este hongo es común. De hecho *E. lata* es raramente aislado en vides afectadas de yesca en el sur de Europa (MUGNAI *et al.*, 1999). Asimismo se han aislado e identificado otros hongos saprofitos no patógenos como *Penicillium* spp., *Fusa-*

*rium* spp., *Alternaria* spp., *Cladosporium* spp. etc.

En la Figura 2 se presentan los hongos patógenos que se han aislado en cada una de las zonas de la planta. Hongos de la familia Botryosphaeriaceae se han aislado en todas las partes de la planta, mayoritariamente del patrón (43,5 % de las muestras) y del injerto (52,2 %), hecho que ya fue observado por AROCA *et al.* (2006) que aislaron mayoritariamente Botryosphaeriaceae en la zona del injerto. *Pm. aleophilum* también se ha aislado e identificado en todas las zonas de la planta aunque mayoritariamente en el patrón (21,7 %), injerto (17,4 %) y variedad (17,3 %) y sólo en una muestra en raíz. Por el contrario *Pa. chlamydospora* se ha aislado sólo en dos muestras de raíz y patrón, y en una de injerto y variedad. AROCA *et al.* (2006) también aislaron *Pm. aleophilum* en todas las partes de la planta a excepción de la raíz pero no aislaron en ninguna de las muestras estudiadas *Pa. chlamydospora* en el injerto.

*Cylindrocarpon* spp. se ha aislado principalmente en la raíz (26,1 % de las muestras) como ya ha sido descrito por otros autores (GARCÍA JIMÉNEZ *et al.*, 2003) y sólo en una de las muestras de patrón el injerto, no aislándose en ninguna de las muestras en la variedad, lo que confirmaría su entrada por el suelo o la planta madre (SANTIAGO *et al.*, 2005). *Phomopsis* spp. sólo se ha aislado en el patrón, a diferencia de otros trabajos anteriores que la aislaron en todas las partes de la planta, aunque mayoritariamente en la zona del injerto (AROCA *et al.*, 2006).

Entre las especies de Botryosphaeriaceae identificadas destaca en importancia *Diplodia seriata*, que se aísla en todas las partes de la planta y ha sido también la especie predominante en otros estudios y es aislado comúnmente de viñas afectadas de yesca (MUGNAI *et al.*, 1999). Otras especies de Botryosphaeriaceae han sido identificadas, como *Neofusicoccum parvum* y *Dothiorella sarmentorum*. *N. parvum* se aísla frecuentemente junto a *D. seriata* (NIEKERK *et al.*, 2006) y ha sido descrito por primera vez en viñas españolas por AROCA *et al.* (2006). En

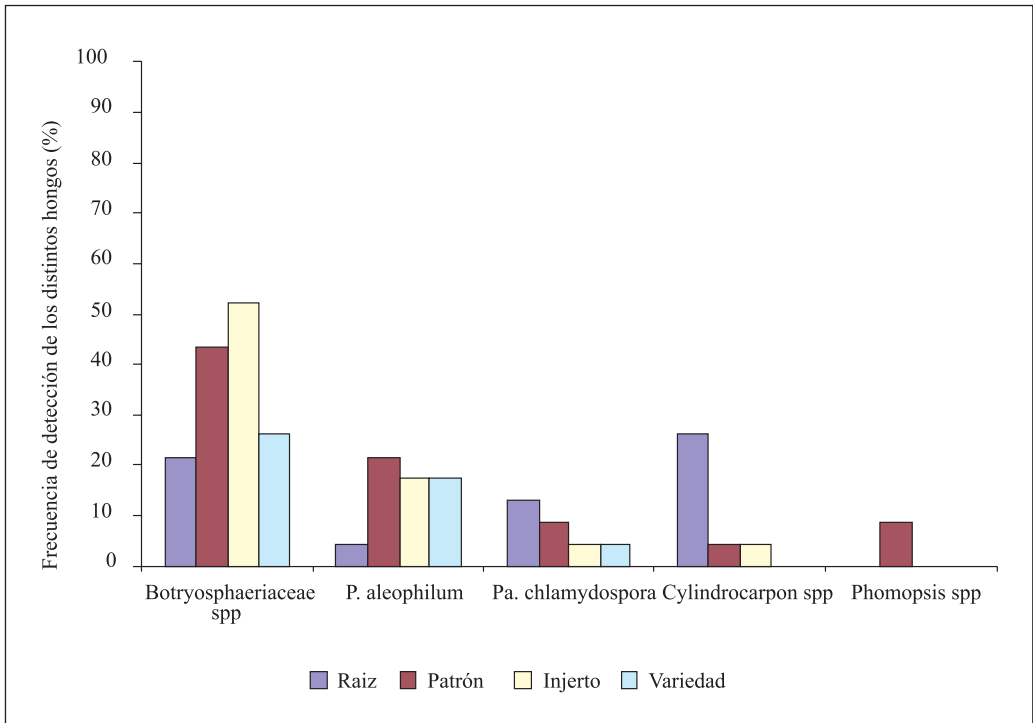


Figura 2. Frecuencia de aislamiento de cada uno de los hongos patógenos identificados en las distintas partes de la planta.

este trabajo se ha aislado *N. parvum* en el patrón y la variedad y *D. sarmentorum* en el patrón. *N. parvum* y *D. sarmentorum* han sido asociados también con el problema creciente de los decaimientos de la vid en Castilla y León, aunque se aislaron en baja proporción (MARTÍN y COBOS, 2007). Ninguno de los aislados de Botryosphaeriaceae identificados a nivel molecular se ha correspondido con *Botryosphaeria dothidea* que ha sido aislado por otros autores en trabajos similares (ARMENGOL *et al.*, 2001).

Algunas de las cepas de *Cylindrocarpon* spp. han sido identificadas como *C. liriodendri*, antes denominada *C. destructans*, especie que se encuentra ampliamente distribuida en todas las zonas productoras de vid en España (ALANIZ *et al.*, 2007).

En la Figura 3 se presentan expresados en porcentajes los géneros de hongos aislados

en función de la edad de la planta. Hongos de la familia Botryosphaeriaceae se aislaron en mayor proporción en todas las muestras, independientemente de la edad de la viña. *Pm. aleophilum* se aisló en mayor proporción en las muestras de más edad y su presencia fue minoritaria en las muestras del año 2005 (3 años de edad); estos resultados discrepan de los obtenidos por MARTÍN y COBOS (2007) que aislaron *Pm. aleophilum* en la misma proporción en viñas de diferentes edades. *Pa. chlamydospora* se aisló en mayor proporción en las muestras de 7 y 4 años de edad.

*Cylindrocarpon* spp. se identificó en mayor proporción tanto en las muestras de más edad (7 años), como en las de menos edad (3 años). El aislamiento de *Cylindrocarpon* spp. en muestras jóvenes confirma que esta infección puede ocurrir en el suelo

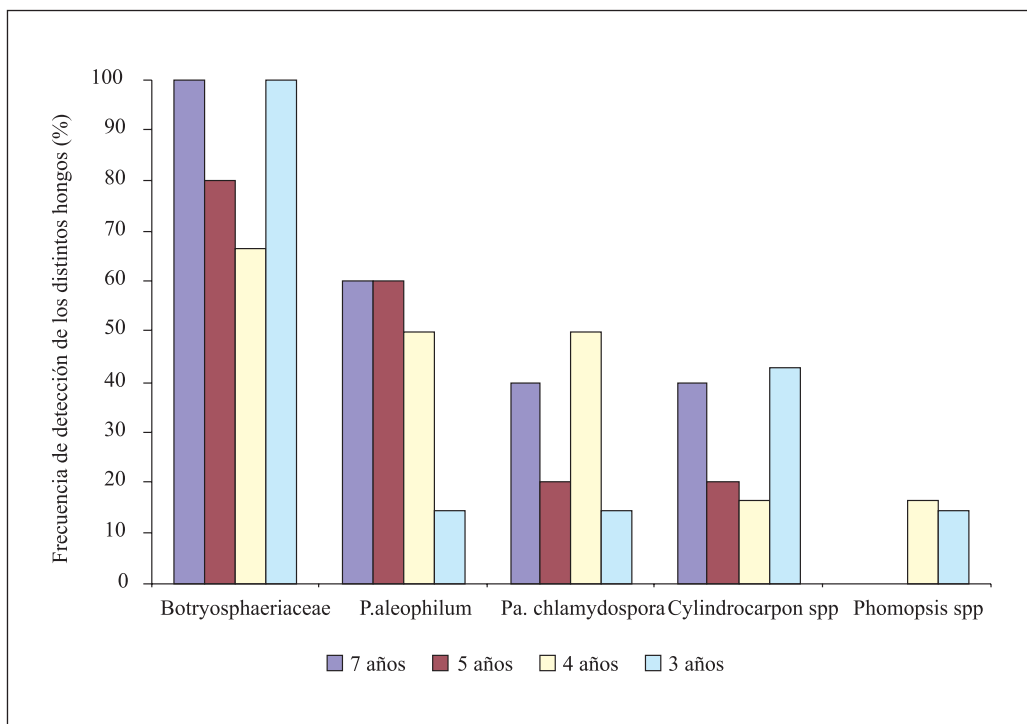


Figura 3. Frecuencia de aislamiento de cada uno de los hongos patógenos identificados según la edad de las muestras.

de los viveros infectando en primer lugar las raíces y luego extendiéndose a otras partes de la planta durante su cultivo (HALLEEN *et al.*, 2004). *Phomopsis* spp. sólo se aisló en las muestras más jóvenes.

Dentro de la familia Botryosphaeriaceae se ha identificado *D. seriata* en las muestras de todos los años. No se ha detectado *Diplodia mutila*, que fue aislada en muestras de más de 5 años por MARTÍN y COBOS (2007). *N. parvum* fue aislado en muestras de todas las edades, mientras que *D. sarmentorum* en las muestras de más edad.

De las 23 muestras positivas, 20 de ellas pertenecían a tres portainjertos mayoritarios (SO4, 110-R y 140-RU). Las otras tres correspondían cada una a un portainjerto distinto (Paulsen, 41B y 161-49). Aunque por el número de muestras analizadas no se pueden extraer conclusiones generales, se ha observado

que en los tres patrones mayoritarios se aísla principalmente Botryosphaeriaceae y *Cylindrocarpon* spp. en las raíces. *Phomopsis* spp. sólo se ha aislado en el portainjerto SO4. *Pa. chlamydospora* se ha aislado en todos los portainjertos. *Pm. aleophilum* se aísla en gran proporción (el segundo en importancia después de Botryosphaeriaceae) en los portainjertos SO4 y 110-R mientras que se aísla ocasionalmente en las muestras del portainjerto 140-RU. Estos resultados permiten afirmar que no hay ningún tipo de portainjerto libre de patógenos como ya indicó AROCA *et al.* (2006).

## AGRADECIMIENTOS

Al Grupo de Investigación en Hongos Fitopatógenos de la Universidad Politécnica de Valencia por su colaboración y ayuda en la identificación de los aislados.

Cuadro 1. Hongos patógenos identificados en las muestras positivas y en cada una de las partes de la planta.

Muestra	Patrón	Localidad de origen	Provincia	Edad (años)	Hongos aislados			Zona de la variedad
					Raíz	Patrón	Zona del injerto	
1	SO4	Villacañas	Toledo	7	<i>Botryosphaeriaceae</i> <i>Pa. chlamydospora</i>	<i>D. seriata</i>	<i>Botryosphaeriaceae</i>	<i>P. aleophilum</i>
2	SO4	Ocaña	Toledo	7		<i>P. aleophilum</i>	<i>Botryosphaeriaceae</i>	<i>P. aleophilum</i>
3	SO4	Ocaña	Toledo	7	<i>C. liriodendri</i>	<i>N. parvum</i> <i>P. aleophilum</i>	<i>P. aleophilum</i>	
4	140-RU	Santa Cruz Zarza	Toledo	7		<i>Cylindrocarpon spp.</i>	<i>Botryosphaeriaceae</i>	<i>Pa. chlamydospora</i>
5	140-RU	Daimiel	Ciudad Real	7			<i>Botryosphaeriaceae</i>	<i>Botryosphaeriaceae</i>
6	110-R	Villacañas	Toledo	5	<i>Botryosphaeriaceae</i> <i>P. aleophilum</i>		<i>D. seriata</i> <i>P. aleophilum</i>	<i>P. aleophilum</i>
7	110-R	Iniesta	Cuenca	5	<i>Cylindrocarpon spp.</i>	<i>D. seriata</i>		
8	110-R	La Guardia	Toledo	5	<i>Pa. chlamydospora</i>	<i>D. sarmentorum</i>	<i>Botryosphaeriaceae</i>	
9	SO4	Las Pedroñeras	Cuenca	5		<i>Botryosphaeriaceae</i> <i>P. aleophilum</i>	<i>Botryosphaeriaceae</i>	<i>Botryosphaeriaceae</i>
10	110-R	Villarrobledo	Albacete	5			<i>P. aleophilum</i>	<i>P. aleophilum</i>
11	110-R	Villagordo del Júcar	Cuenca	4				<i>N. parvum</i>
12	110-R	Iniesta	Cuenca	4		<i>Pa. chlamydospora</i>		
13	110-R	Iniesta	Cuenca	4	<i>Cylindrocarpon spp.</i> <i>Pa. chlamydospora</i>	<i>D. seriata</i>		
14	140-RU	Villacañas	Toledo	4	<i>Botryosphaeriaceae</i>		<i>P. aleophilum</i> <i>Pa. chlamydospora</i>	
15	SO4	Taramcón	Cuenca	4		<i>Phomopsis spp</i>	<i>Botryosphaeriaceae</i> <i>P. aleophilum</i>	
16	41-B	El Peral	Cuenca	4		<i>P. aleophilum</i>		
17	Pauslen	Madrigueras	Toledo	3				<i>D. seriata</i>
18	SO4	Corral de Almaguer	Toledo	3	<i>C. liriodendri</i>		<i>Botryosphaeriaceae</i> <i>Cylindrocarpon spp</i>	
19	140-RU	Iniesta	Cuenca	3	<i>Cylindrocarpon spp</i>	<i>Botryosphaeriaceae</i> <i>Pa. chlamydospora</i>		
20	SO4	Ocaña	Toledo	3		<i>N. parvum</i> <i>P. aleophilum</i>	<i>Botryosphaeriaceae</i>	
21	140-RU	Ledaña	Cuenca	3	<i>Phomopsis spp</i>			<i>Botryosphaeriaceae</i>
22	161-49	Villagarcía del Llano	Cuenca	3		<i>D. seriata</i>	<i>Botryosphaeriaceae</i>	<i>Botryosphaeriaceae</i>
23	110-R	Argamasilla de Calatrava	Ciudad Real	3	<i>Botryosphaeriaceae</i> <i>Cylindrocarpon spp</i>		<i>Botryosphaeriaceae</i>	<i>Botryosphaeriaceae</i>

## ABSTRACT

TORRES CHICA, R., M. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, J. L. CHACÓN VOZMEDIANO, P. M. IZQUIERDO CAÑAS. 2009. Fungi associated with grapevine wood diseases in Syrah cultivar in Castilla-La Mancha. *Bol. San. Veg. Plagas*, **35**: 585-593.

The aim of this work was to study the wood decay fungi associated with grapevines (*Vitis vinifera* L.) cultivar Syrah samples in Castilla La Mancha (Spain). Botryosphaeriaceae, *Phaeoacremonium aleophilum*, *Phaeoaniella chlamydospora* and *Cylindrocarpon* spp. were the main fungi isolated but also *Phomopsis* spp. was found. Possible relation among identified fungi and different plant organs, age of the vineyard and rootstock were studied. Botryosphaeriaceae were the main fungi isolated from rootstock and graft union regardless age of the sample and rootstock type.

**Keys words:** *Vitis vinifera*, grapevine decline, Botryosphaeriaceae, *Phaeoacremonium aleophilum*.

## REFERENCIAS

- ALANIZ, S., LEÓN, M., VICENT, A., GARCÍA JIMÉNEZ, J., ABAD, P. ARMENGOL, J. 2007. Characterization of *Cylindrocarpon* species associated with black foot disease of grapevine in Spain. *Plant Disease*, **91**: 1187-1193.
- ARMENGOL, J., VICENT, A., TORNÉ, F., GARCÍA-FIGUERES, F., GARCÍA-JIMÉNEZ, J. 2001. Fungi associated with esca and grapevine declines in Spain: a three-year survey. *Phytopathologia Mediterranea*, **40**: 325-329.
- AROCA, A., GARCÍA-FIGUERES, F., BRACAMONETE, L., LUQUE, J., RAPOSO, R. 2006. A survey of trunk disease pathogens within rootstocks of grapevines in Spain. *European Journal of Plant Pathology*, **115** (2): 195-202.
- BERTELLI, E., MUGNAI, L., SURICO, G. 1998. Presence of *Pa.chlamydospora* in apparently healthy rooted grapevine cuttings. *Phytopathologia Mediterranea*, **37**: 79-82.
- CARBONNEAU, A., 2008. Dépérissement de la Syrah: Nécessité d'une coopération internationale. *Progrès Agricole et Viticole*, **125** (24): 667-668.
- DI MARCO, S., MAZZULLO, A., CALZARANO, F., CESARI, A. 2000. The control of esca: status and perspectives. *Phytopathologia Mediterranea*, **39**: 232-240.
- DUBOS, B. 2002. Maladies cryptogamiques de la vigne. *Éditions Féret*. Bourdeaux, Francia.
- DUMOT, V., COURLIT, Y., ROULLAND, C., LARIGNON, P. 1999. La maladie du pied noir dans le vignoble charrentais. *Phytoma*, **516**: 30-33.
- FERREIRA, J. H. S., VAN WYK, P. S., CALITZ, F. J. 1999. Stress-related predisposition of young vines for infection by *Pa.chlamydospora*. *South African Journal of Enology and Viticulture*, **20** (2): 43-46
- GARCÍA JIMÉNEZ, J., ARMENGOL, J., VICENT, A., GIMÉNEZ JAIME, A., BELTRÁN, R. 2003. El decaimiento y muerte de plantas jóvenes. *Terralía*, **37**: 70-75.
- GRANITI, A., SURICO, G., MUGNAI, L. 2000. Esca of grapevine: a disease complex or a complex diseases. *Phytopathologia Mediterranea*, **39** (1): 16-20.
- HALLEEN, F., SCHRÖERS, H. J., GROENEWALD, J. Z., CROUS, P. W. 2004. Novel species of *Cylindrocarpon* (*Neonectria*) and *Campylocarpon* gen. nov. associated with black foot disease of grapevines (*Vitis* spp. L.). *Studies in Mycology*, **50**: 431-455.
- LARIGNON, P., DUBOS, B. 1997. Fungi associated with esca disease in grapevine. *European Journal of Plant Pathology*, **103**: 147-157.
- LARIGNON, P., DUPONT, J., DUBOS, B. 2000. L'esca de la vigne. *Phytoma. La défense des végétaux*, **527** (5): 30-35.
- LARIGNON, P., DUBOS, B. 2001. Le black dead arm. Maladie nouvelle à ne pas confondre avec l'esca. *Phytoma La défense des végétaux*, **538**: 26-29.
- MARTIN, M. T., COBOS, R. 2007. Identification of fungi associated with grapevine decline in Castilla y Leon (Spain). *Phytopathologia Mediterranea*, **46**: 18-25.
- MICHELON, L., PELLEGRINI, C., PERTOT, I. 2006. First observations of esca disease in the Trentino region, northern Italy: monitoring of spores, evolution of symptoms and evaluation of incidence. *Phytopathologia Mediterranea*, **46**: 105.
- MUGNAI, L., SURICO, G., EXPOSITO, A. 1996. Micoflora asociata al mal dell'esca della vite in Toscana. *Informatore Fitopatologico*, **46** (11): 49-55.
- MUGNAI, L., GRANITI, A., SURICO, G. 1999. Esca (black measles) and brown wood-streaking: two old and elusive diseases of grapevines. *Plant Disease*, **83**: 404-418.
- NIEKERK, J. M., FOURIE, P. H., HALLEEN, F., CROUS, P. W. 2006. *Botryosphaeria* spp. as grapevine trunk disease pathogens. *Phytopathologia Mediterranea*, **45**: 43-54.
- REGO, C., OLIVEIRA, H., CARVALHO, A., PHILLIPS, A. 2000. Involvement of *Phaeoacremonium* spp. and *Cylindrocarpon destructans* with grapevine decline in Portugal. *Phytopathologia Mediterranea*, **39** (1): 76-79.
- SALAZAR, D. M., LÓPEZ CORTÉS, I. 2007. Enfermedad fúngica de maderá: BDA. Botryosphaeriaceae. *La Semana Vitivinícola*, **3157**: 407-411.
- SANTIAGO CALVO, Y., MARTÍN DE MARÍA, M. C., MORENO VARGAS, C., VICENTE PINTO, J. M., ÚRBEZ, TORRES, J. R., PELÁEZ RIVERA, H. 2005. Hongos



- implicados en los decaimientos de la vid. *Viticultura/Enología Profesional*, **97**: 20-28.
- SCHECK, H. J., VAZQUEZ, S. J., FOGLE, D., GUBLER, W. D. 1998. Grape growers report losses to black-foot and grapevine decline. *California Agriculture*, **52** (4): 19-23.
- SURICO, G., MUGNAI, L., MARCHI, G. 2006. Older and recent observation on esca: a critical overview. *Phytopathologia Mediterranea*, **45**: S68-S86.
- (Recepción: 29 enero 2009)  
(Aceptación: 6 octubre 2009)