

Los síntomas foliares de la yesca de la vid y su relación con la enfermedad del brazo negro muerto (BDA, Black Dead Arm)

Argiñe Muruamendiaraz y F. Javier Legorburu (NEIKER-Tecnalia, Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario. Granja Modelo de Arkaute. Álava).
Pascal Lecomte (INRA Bordeaux-Aquitaine, Domaine de la Grande Ferrade, Villenave d'Ornon. Francia).

Es costumbre iniciar los artículos sobre la yesca de la vid diciendo que se trata de una enfermedad conocida desde la época romana. Desgraciadamente, nuestro conocimiento sobre ella no ha progresado gran cosa desde entonces. En la era del arsenito sódico, este producto mantenía el problema en niveles tolerables; pero desde su prohibición, hace diez años, no somos capaces de ofrecer alternativas al viticultor.

La yesca entra dentro del grupo de enfermedades de la madera de la vid. Varias razones hacen este grupo particularmente intratable: su progreso lento, pero inexorable; la expresión errática de los síntomas, de una campaña para otra; la localización de los hongos causantes en la profundidad del tronco, lejos del alcance de los fitosanitarios... Pero es más preocupante, incluso, la dificultad en relacionar los síntomas foliares con aquéllos que aparecen en la madera y con los hongos causantes. El estudio de una enfermedad empieza por relacionar los síntomas expresados con la presencia del patógeno (postulados de Koch). Así, de un sarmiento sospechoso de excoriosis podemos aislar en el laboratorio el hongo *Phomopsis viticola*; inoculando este aislado en un sarmiento sano, podemos reproducir los síntomas y, de esta última planta, reaislar el hongo inoculado. En las enfermedades de madera, esto se vuelve un *ménage à trois*, donde el hongo, desde su escondrijo en las profundidades del tronco, provoca síntomas a distancia en las hojas de la vid. Probar experimentalmente que uno de estos hongos induce un síntoma determinado en las hojas es sumamente difícil.

INTRODUCCIÓN

En la yesca clásica aparecen unas decoloraciones/desecaciones características de las hojas que se extienden desde los senos hacia el interior (rayas de tigre, Figura 1); en casos extremos, la cepa se colapsa en pocos días (apoplejía). Este proceso se da cerca del envero, con la vegetación completamente desarrollada. En el interior de estas cepas la madera presenta una podredumbre blanda, de color blanco o amarillento, a partir de la cual se aísla, sobre todo, el hongo *Fomitiporia mediterranea*. Pertenece al grupo de los basidiomicetos, muchos de los cuales tienen la propiedad de digerir la lignina, sustancia que da a la madera su dureza; de ahí que induzcan podredumbre blanda. No está claro el mecanismo por el cual este hongo produce los síntomas foliares; se especula con una migración de toxinas o con una dificultad/interrupción del flujo de la savia cuando la podredumbre interior alcanza el anillo vascular. Los síntomas en la madera se pueden reproducir inoculando el hongo, pero no los foliares.

Existe la llamada "yesca joven" o, más propiamente, traqueomicosis (Surico, 2009). En esta enfermedad *Phaeomoniella chlamydospora* y diversas especies del género *Phaeoacremonium*, producen un rayado

necrótico en la madera (o punteado, en corte transversal). Sus síntomas en el follaje son similares a los de la yesca clásica. El estilo de vida de este grupo de hongos, que colonizan los vasos de la planta, es también compatible con una dificultad/ interrupción del flujo de la savia. Prepararían el camino para la invasión de los basidiomicetos que producen la yesca clásica. La dificultad de



establecer una conexión entre síntomas foliares y de la madera se pone de manifiesto, por fin, en una cierta proporción de cepas que expresan yesca foliar pero presentan lesiones internas que corresponden a otras enfermedades de la madera (Luque et al., 2009).

Mencionaremos, igualmente, el chancro de botriosferiáceas (Bot canker o Botryosphaeria dieback), una enfermedad descrita en el mundo entero y caracterizada por necrosis duras sectoriales de la madera, de color oscuro. A partir de ésta se aíslan diversos hongos de la familia de las botriosferiáceas, como Diplodia seriata (también conocido como Botryosphaeria obtusa) o Neofusicoccum parvum (sinónimo, Botryosphaeria parva; Úrbez-Torres, 2011). En Europa se denomina a esta enfermedad brazo negro muerto o "black dead arm" (BDA; Lehoczky, 1974). Sus síntomas foliares son objeto de controversia entre los científicos. Una escuela les atribuye unos síntomas similares a los de la vesca, con la pequeña diferencia de que no se mostraría una banda amarilla entre el tejido sano y el enrojecido (en las variedades tintas, Figura 2). Además, su expresión sería más temprana que la de la vesca clásica. El BDA tendría también una forma apopléjica. Una última característica de esta enfermedad sería la aparición de una banda poco profunda de color marrón-anaranjado, inmediatamente bajo la corteza del tronco; en el leño tierno que se está formando durante la campaña (Larignon y Dubos. 2001; Larignon et al., 2001). Estos investigadores aislaron sobre todo D. seriata de las cepas con estos síntomas. Sin embargo, esta sintomatología no casa con el estilo de vida de los hongos botriosferiáceos, que colonizan toda la masa de la madera, dentro del sector atacado. Como término de comparación, Eutypa lata, un hongo de climas frescos que produce un síntoma en madera idéntico a las botriosferiáceas, dificulta el crecimiento de los pámpanos y produce necrosis y rugosidad en las hojas. Este síndrome se manifiesta durante el crecimiento vegetativo, antes de la floración. El síntoma se puede reproducir en invernadero, inoculando plantas jóvenes con el hongo cultivado en laboratorio.

Con el fin de dilucidar esta controversia, y en paralelo con otras viñas en Burdeos y en otros países europeos y del Mediterráneo, se efectuó un seguimiento síntomas en dos viñas de Rioja Alavesa (Elvillar y Laguardia) durante las campañas 2006 y 2007 (Lecomte et al., 2012). Se trataba de parcelas de 22 y 31 años, de Tempranillo en vaso y con historial de síntomas de yesca. Las



Figura 1. Síntomas foliares de la yesca (rayas de tigre) en la variedad blanca Hondarrabi Zuri (sinónimo de Courbu Blanc).

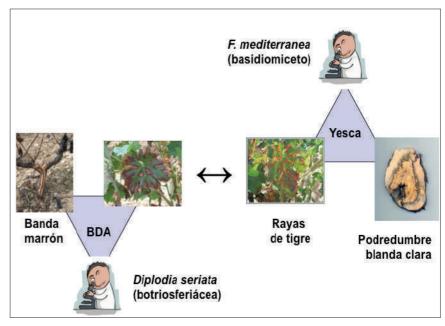


Figura 2. La yesca y el BDA como dos enfermedades diferentes de síntomas foliares parecidos, según las tesis de Larignon *et al.* (2001).

cepas estaban identificadas individualmente y cada quince días se inspeccionaban para ver si mostraban síntomas de yesca, "BDA" o apoplejía. Los resultados muestran dos cosas claramente: la primera, efectivamente, que los síntomas de tipo yesca aparecen más tarde en la temporada (Figura

3). Pero la segunda es que son las mismas cepas las que expresan, primero síntomas tipo "BDA" y, luego, síntomas tipo yesca (Figura 3). Si se tratara de dos enfermedades independientes, producidas por patógenos diferentes, es de esperar que las cepas con las dos enfermedades a la vez fueran



escasísimas, apareciendo, sobre todo, cepas enfermas de una u otra enfermedad solamente. Así, con los datos de la Figura 3, esperaríamos encontrar 1,83 % de cepas con yesca, multiplicado por 1,83% de cepas con "BDA", un teórico de 0,033% de cepas con ambas enfermedades; es decir menos de una cepa, frente a las nueve encontradas en realidad.

También se descortezaron algunas cepas con síntomas tanto de yesca como de "BDA". El resultado es que la banda pardo-anaranjada aparece indistintamente con los dos síntomas foliares (Figura 4). La asociación de esta banda con la yesca ya estaba descrita por autores clásicos (GALET, 1995).

En cuanto al hecho, no discutido, del aislamiento de *Diplodia seriata* a partir de cepas con síntomas de "BDA", se trata de un parásito débil, con un estilo de vida a medio camino del endofitismo, que se aísla indistintamente de plantas sanas y enfermas (Muruamandiaraz y Legorburu, 2009).

La conclusión de nuestro estudio es que no ha lugar una discriminación de los llamados "síntomas foliares de BDA". Se trataría de una expresión temprana de los clásicos síntomas de vesca (hoja de tigre; Figura 5). Desde un punto de vista práctico, la prospección nacional francesa de síntomas en campo los incluye también en una única categoría (Grosman y Doublet, 2012). Nos encontraríamos con que la vesca es una enfermedad que muestra muchas caras y en la cual la la "culpa" relativa del hongo sería menor que en otras enfermedades, teniendo la fisiología un papel importante. Se ha llegado a lanzar la provocadora hipótesis de que la yesca podría no ser una enfermedad fúngica (Hofstetter et al., 2012). El mecanismo de inducción de los síntomas foliares no sería, por tanto, la producción de toxinas, que se vuelcan en los vasos de la planta, como en el caso de E. lata y las botriosferiáceas. Más bien habría un mecanismo físico de dificultad/interrupción del flujo de la savia hacia los sarmientos afectados. Esta hipótesis es consistente con la banda marrón, que pondría de manifiesto el colapso de la vía de savia que riega el sarmiento afectado. También sería consistente con la observación empírica de que la expresión foliar de síntomas es más fuerte en campañas de primaveras Iluviosas, que inducirían un fuerte crecimiento vegetativo, seguidas de sequía veraniega, que pondría en compromiso la capacidad del sistema vascular para atender esa gran masa foliar. Al inicio de la expresión

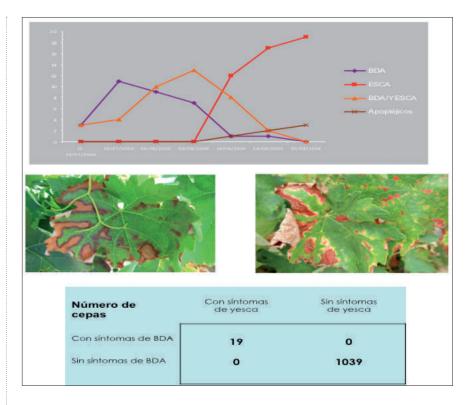


Figura 3. Evolución de síntomas a lo largo de la campaña en una viña de Rioja Alavesa. Arriba; a primeros se observan síntomas de "BDA", luego mezclados con los de yesca y, al final, sólo los de ésta última. En medio; la misma hoja en julio y en agosto, sin la interfase amarilla en la primera fecha y con ella en la segunda. Abajo; coincidencia de síntomas, son las mismas cepas las que expresan primero "BDA" y, luego, yesca.

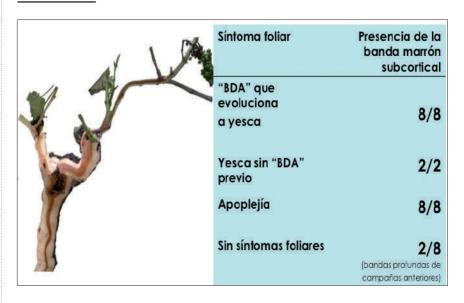


Figura 4. Presencia de la banda marrón en relación con los síntomas foliares. La fotografía muestra un estadio temprano, de color naranja claro, todavía sin necrosar, y que se prolonga por el sarmiento afectado de síntomas foliares.

de los síntomas foliares, la banda es de color naranja claro, todavía sin necrosar (Figura 4); con el tiempo, este xilema muerto sería colonizado por hongos oportunistas, principalmente *D. seriata*. La presencia del hongo sería la consecuencia, no la causa de la banda. Queda pendiente de dilucidar



cuál es la verdadera expresión foliar del brazo negro muerto (BDA), pero ésa es otra historia...

Agradecimientos: Los autores agradecemos la colaboración del personal de apoyo de NEIKER Mª Eugenia Sanz, Ernesto Ortiz, Endika Heppe, Manuel Mariño e Iker de la Llera; la cesión de sus viñas para los ensayos a los viticultores de UAGA César Bermúdez y José-Antonio Ugarte y las ideas sobre el manuscrito a Jordi Luque del IRTA. Esta investigación fue financiada por el INIA, fondos FEDER (RTA-2007-00023-C04) y fondos Aquitania-Euskadi. Argiñe Muruamendiaraz disfrutó de una beca de doctorado del Departamento de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno Vasco.

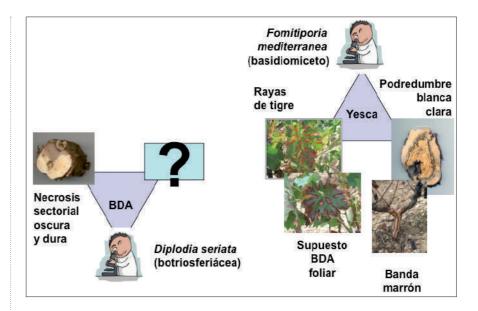


Figura 5. Según el presente trabajo, la yesca y el BDA serían enfermedades completamente diferentes. Los síntomas foliares que se le atribuían a este último y la banda subcortical marrón formarían parte del síndrome de la yesca. Queda por dilucidar cuáles son los síntomas foliares del BDA.

BIBI IOGRAFÍA

GALET P (1995). Précis de Pathologie Viticole, 2ª edición. JF Impression. St Jean de Védas, Francia.

Grosman J y Doublet B (2012). Synthèse des dispositifs d'observation au vignoble, de l'observatoire 2003-2008 au réseau d'épidemiosurveillance actuel. PHYTOMA-La Défense des végétaux 651: 31-35.

HOFSTETTER V, BUYCK B, CROLL D, VIRET O, COULOUX A y GINDRO K (2012). What if esca disease of grapevine were not a fungal disease? Fungal diversity 54: 51-67.

LARIGNON P y Dubos B (2001). Le black dead arm. Maladie nouvelle à ne pas confondre avec l'esca. PHYTOMA-La Défense des végétaux 538: 26-29.

LARIGNON P, FULCHIC R, CERÉ L y DUBOS B (2001). Observation on black dead arm in French vineyards. Phytopathologia Mediterranea 40:336-342.

LEHOCZKY J (1974). Black dead-arm disease of grapevine caused by Botryosphaeria stevensii infection. Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae 9: 319-327.

LECOMTE P, DARRIEUTORT G, LIMINANA JM, COMONT G, MURUAMENDIARAZ A, LEGORBURU FJ, CHOUEIRI E, JEIRIRI F, EL AMIL R y FERMAUD M (2012). New insights into esca of grapevine: the development of foliar symptoms and their association with xylem discoloration. Plant Disease 96: 924-934.

Lugue J, Martos S, Aroca A, Raposo R y García-Figueres F (2009) *Symptoms and fungi associated with declining mature grapevine plants in Northeast Spain.* Journal of Plant Pathology 91: 381-390.

Muruamendiaraz A y Legorburu FJ (2009). Suitability of an increment borer as a sampling device for grapevine trunk diseases. Phytopathologia Mediterranea 48: 145–149. Surico G (2009). Towards a redefinition of the diseases within the esca complex of grapevine. Phytopathologia Mediterranea 48: 5–10.

ÚRBEZ-TORRES JR (2011). The status of Botryosphaeriaceae species infecting grapevine. Phytopathologia Mediterranea 50(Supplement): S5-S45.