

Variabilidad temporal de la expresión de síntomas externos en una parcela de vid afectada de “yesca”

R. BELTRÁN, C. LEDÓ, A. VICENT, J. ARMENGOL, J. GARCÍA-JIMÉNEZ

La aparición de decoloraciones y necrosis internerviales en las hojas son algunos de los síntomas característicos de vides afectadas de “yesca”. Sin embargo, su diagnóstico se ve dificultado porque la expresión de estos síntomas externos en una vid afectada es muy discontinua a lo largo del tiempo. En este estudio se ha realizado un seguimiento durante tres años de una parcela con síntomas de yesca mediante una evaluación visual de síntomas foliares planta por planta. Solamente 321 plantas, un 16,11% del total, mostraron el mismo índice de enfermedad durante los tres años. Estos resultados ponen de manifiesto la imposibilidad de evaluar la incidencia real de la enfermedad en una parcela en observaciones durante un solo año. Asimismo, la efectividad de cualquier tratamiento solamente puede ser comprobado mediante observaciones a largo plazo.

R. BELTRÁN, C. LEDÓ, A. VICENT, J. ARMENGOL, J. GARCÍA-JIMÉNEZ. Instituto Agroforestal Mediterráneo. Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera s/n, 46022-Valencia

Palabras clave: diagnóstico, hongos de madera, incidencia de enfermedad, síntomas externos, *Vitis vinifera*

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se viene observando en España un fuerte incremento de los problemas en viña asociados a enfermedades fúngicas de la madera (ARMENGOL *et al.*, 2001a, 2002; GARCÍA-JIMÉNEZ *et al.*, 2002), siendo la situación actual muy similar a la descrita en otros países (MUGNAI *et al.*, 1999; CHIARAPPA, 2000; GRANITI *et al.*, 2000). Las causas de este incremento de los problemas fúngicos son bastante complejas, habiéndose atribuido a factores tan diversos como la intensificación del cultivo del viñedo, el cambio en las prácticas culturales, la escasa protección de las heridas de poda debido al incremento en el coste, la eliminación de los tratamientos con arsenito sódico, etc. (CHIARAPPA, 2000; GRANITI *et al.*, 2000).

De entre estos problemas es bien conocida la afección denominada “yesca”, asociada tradicionalmente a dos hongos basidiomicetos, *Stereum hirsutum* (Wild.) Fries y *Fomitiporia punctata* (Fr.) Murrill (FISCHER, 1996; MUGNAI *et al.*, 1999; CHIARAPPA, 2000). Actualmente, esta afección se interpreta como un síndrome en el que tienen cabida múltiples agentes fúngicos que pueden actuar de manera diferente y habiéndose postulado que su ataque se produce siguiendo una secuencia (LARIGNON y DUBOS, 1997). Según esta hipótesis los basidiomicetos antes citados son los causantes de la descomposición de la madera y penetrarían en último lugar. En este caso, los precursores en la colonización de la madera de la vid serían principalmente *Phaeoacremonium aleophilum* W. Gams, Crous, M.J. Wingf. & L. Mugnai y *Phaeomoniella chlamydospora*



Figura 1: Síntoma de apoplejía en planta de vid.

(W. Gams, Crous, M.J. Wingf & L. Mugnai) Crous & W. Gams; de este modo es posible encontrar una viña infectada por estos hongos con alta probabilidad de expresar síntomas de yesca en años venideros, pero que sin embargo dará negativo en un diagnóstico visual de síntomas en la actualidad.



Figura 3: Podredumbre esponjosa de la madera.

Esta complejidad de agentes patógenos y el hecho de que no se pueda encontrar una relación clara entre síntomas externos y agentes implicados nos ha hecho proponer que resultaría más apropiado el uso de términos más globales como “enfermedades fúngicas de madera en vid” o “decaimientos de la vid” en lugar de “yesca” o “eutipiosis” en el que ya se está estableciendo una correspondencia con agentes causales, *F. punctata* y *S. hirsutum* en un caso y *Eutypa lata*

(Pers.:Fr.) Tul & C. Tul. en otro (ARMENGOL *et al.*, 2001a). Con todo, en el presente trabajo se ha optado por el uso del término “yesca” por tratarse del estudio de los síntomas característicos de esta afección. En este sentido la yesca se ha caracterizado por la aparición de dos síndromes: apoplejía, con muerte de las plantas de forma rápida durante el verano (figura 1) y otro de evolución lenta, con aparición de decoloraciones y necrosis internerviales de las hojas a lo largo



Figura 2: Decoloraciones y necrosis internerviales en hojas de vid.

del ciclo vegetativo de la planta (figura 2). En todo caso, las plantas afectadas muestran podredumbres esponjosas internas (figura 3) que pueden observarse tanto en la cepa como en la parte baja de los brazos y que suelen comenzar en las heridas de poda (MUGNAI *et al.*, 1996, 1999).



Figura 4: Aspecto parcial de la parcela donde se llevó a cabo el ensayo. Observense los huecos de plantas muertas y arrancadas en años anteriores.

La imposibilidad de observar la descomposición del tejido, si no es mediante la destrucción de alguna parte de la planta, constituye un inconveniente tanto en lo que se refiere al diagnóstico como en los ensayos de control, que deben basarse únicamente en los síntomas visuales externos. Esta dificultad se ve agravada por la erraticidad existente en este tipo de síntomas, lo que ha sido remarcado por diversos autores: MUGNAI *et al.* (1996) y SURICO *et al.* (2000a) destacan la impredecible discontinuidad en la expresión de los síntomas foliares detectados de año en año en parcelas afectadas por la enfermedad en la región italiana de Toscana. Diversos autores han encontrado que no existe una relación clara entre síntomas internos y externos de la enfermedad, y que éstos últimos pueden variar sensiblemente entre años sucesivos, haciendo inevitable la realización de estudios a largo plazo (MUGNAI *et al.*, 1999; POLLASTRO *et al.*, 2000; STEFANINI *et al.*, 2000; REDONDO *et al.*, 2001, 2002).

El objetivo del presente trabajo es estudiar la evolución interanual de la intensidad de síntomas externos en una parcela de viña afectada de yesca en España.

MATERIAL Y MÉTODOS

Localización

El estudio se llevó a cabo en la finca "Coto Manglano" (figura 4), situada en San Antonio de Requena (Valencia), en una plantación de vid de la variedad Bobal, con plantas de unos 50 años de edad, podadas en vaso, con un marco de 2,5 x 2,5 m y con una producción media de 4-6 kg/cepa. Originalmente la finca tenía 2.573 plantas, de las cuales, al comenzar el estudio ya habían muerto 581 (22,58% del total). A finales de septiembre de los años 1999, 2000 y 2001 se realizó una evaluación visual de los síntomas aéreos de cada planta empleando la escala de daños que aparece en el Cuadro 1, adaptada del grupo de trabajo de problemas fitosanitarios de la vid en España y similar a la empleada por MUGNAI *et al.* (1996).

Cuadro 1.- Escala de daños

Índice	% de hojas afectadas (necrosis internerviales)
0	0
1	1-20
2	21-40
3	41-60
4	61-80
5	81-99
6	100
7	Planta muerta

Se ha definido también un índice global de síntomas (IGS) para cada año según la fórmula siguiente:

$$IGS_a = \sum n_a \cdot I_a / N$$

donde

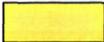
n_a : número de plantas con el índice de síntomas I al final del año a

N: número total de plantas vivas al comienzo del año a

Aislamiento de hongos

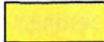
Paralelamente a esta evaluación, se realizaron aislamientos de la madera afectada de algunas plantas de la parcela con necrosis internerviales de hojas o muertas por apoplejía. En primer lugar, la vid era cortada en varios fragmentos y tras flameado superficial, se seleccionaron fragmentos de la parte aérea y raíces, efectuando en ellos cortes transversales y longitudinales. Posteriormente se procedió a sembrar pequeños trozos de madera en medio de cultivo Agar Extracto de Malta al que se le añadió 0,5g/L de estreptomina para evitar la proliferación de bacterias. Las placas se mantuvieron 15-20 días en estufa a 25-27°C, y tras ese tiempo pequeños fragmentos de las colonias eran pasados al medio patata-dextrosa agar. A las placas repicadas de este modo se les aplicó un fotoperíodo de 12 horas luz día + ultravioleta cercano (Sylvania F-40 BLB), y una temperatura de 26°C, para favorecer la esporulación de los hongos y facilitar su identificación (ARMENGOL *et al.*, 2001a).

		ESTADO FINAL (2000)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ESTADO INICIAL (1999)	0	535	17	204	82	24	13	5	1	881
	1	37	4	15	11	3	2	0	1	73
	2	165	4	114	59	16	8	3	5	374
	3	131	5	71	49	12	6	3	9	286
	4	53	1	43	20	9	4	1	3	134
	5	49	4	28	19	8	3	3	15	129
	6	8	0	4	6	4	2	2	89	115
TOTAL		978	35	479	246	76	38	17	123	1992

 Plantas que mejoran su aspecto en el 2º año
 Plantas con el mismo índice de daños durante los dos años
 Plantas que empeoran su aspecto en el 2º año

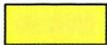
Cuadro 2.- Evolución del índice de daños en plantas de vid en los años 1999-2000.

		ESTADO FINAL (2001)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ESTADO INICIAL (2000)	0	509	361	62	22	4	7	9	4	978
	1	12	22	1	0	0	0	0	0	35
	2	136	236	71	19	4	5	6	2	479
	3	42	113	55	23	8	3	2	0	246
	4	9	30	21	3	7	3	2	1	76
	5	3	12	8	4	6	3	2	0	38
	6	3	1	2	0	0	4	2	5	17
TOTAL		714	775	220	71	29	25	23	12	1869

 Plantas que mejoran su aspecto en el 2º año
 Plantas con el mismo índice de daños durante los dos años
 Plantas que empeoran su aspecto en el 2º año

Cuadro 3.- Evolución del índice de daños en plantas de vid en los años 2000-2001.

		ESTADO FINAL (2001)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ESTADO INICIAL (1999)	0	414	340	72	28	2	10	7	8	881
	1	23	31	10	5	2	0	1	1	73
	2	130	164	48	12	6	5	4	5	374
	3	89	126	43	10	3	3	3	9	286
	4	26	61	22	8	9	0	2	6	134
	5	27	44	21	7	5	5	3	17	129
	6	5	9	4	1	2	2	3	89	115
TOTAL		714	775	220	71	29	25	23	135	1992

	Plantas que mejoran su aspecto en el 2º año
	Plantas con el mismo índice de daños durante los dos años
	Plantas que empeoran su aspecto en el 2º año

Cuadro 4.- Evolución del índice de daños en plantas de vid en los años 1999-2001.

RESULTADOS

En los Cuadros 2 a 4 se muestran agrupadas las diferentes plantas de la parcela en función de los estados inicial y final para cada uno de los períodos considerados: 1999-2000 (Cuadro 2), 2000-2001 (Cuadro 3) y 1999-2001 (Cuadro 4). El Cuadro 5 muestra un resumen global de los resultados obtenidos. Los diferentes porcentajes vienen referidos a las cepas vivas al comienzo de cada período de estudio.

Entre el primer y segundo año (Cuadros 2 y 5), sobre un total de 1992 plantas, 662

(33,23%) mejoraron su aspecto, 716 (35,95%) permanecieron inalteradas y 614 (30,82%) empeoraron, de las cuales 123 (6,17%) estaban muertas. Entre el segundo y tercer año (Cuadros 3 y 5), de un total de 1869 plantas, 700 (37,45%) mejoraron, 637 (34,08%) mostraron el mismo índice de daños y 532 (28,47%) empeoraron, de las cuales 12 (0,61%) habían muerto. En la comparación entre el primer y tercer año (Cuadros 4 y 5) 819 plantas (41,12%) mejoraron, 520 (26,10%) permanecieron inalteradas y 653 (32,78%) mostraron un aumento del índice de daños, de las cuales 135

	Años 1999-2000	Años 2000-2001	Años 1999-2001
Quedan igual	716 (35,95%)	637 (34,08%)	520 (26,10%)
Mejoran	662 (33,23%)	700 (37,45%)	819 (41,12%)
Empeoran	614 (30,82%)	532 (28,47%)	653 (32,78%)

Cuadro 5.- Resumen de las observaciones.

(6,78%) habían muerto. Solamente 321 plantas (16,11%) mostraron el mismo índice durante los tres años de seguimiento, de los cuales la práctica totalidad, 317 (15,91%) correspondían a plantas con índice 0 de daños durante los tres años.

Respecto a los índices globales de síntomas, resultaron de 1,60 en el 2000 y 1,01 en el 2001. El índice global del año 1999 no pudo ser evaluado debido a que no se pudo establecer claramente el número total de plantas que habían muerto en el transcurso de dicho año.

Con respecto a los aislamientos de hongos de madera, las plantas procesadas en laboratorio mostraban interiormente zonas con podredumbre esponjosa de tonos amarillentos y necrosis de consistencia dura y coloraciones marrón oscuro. De ellas se aislaron los hongos *Botryosphaeria obtusa* (Schwein.) Shoemaker, *Fomitiporia punctata* (Fr.) Murrill, *Phaeoacremonium aleophilum* W. Gams, Crous, M. J. Wingf. & L. Mugnai, y *Phaeomoniella chlamydospora* (W. Gams, Crous, M. J. Wingf. & L. Mugnai) Crous & W. Gams, lo que enmarca a esta parcela en una situación semejante a la detectada en otras zonas de España (ARMENGOL *et al.*, 2001a; 2001b).

DISCUSIÓN

Diversos autores han realizado estudios de seguimiento de síntomas de yesca, atendiendo a la presencia o ausencia de síntomas (MUGNAI *et al.*, 1999; POLLASTRO *et al.*, 2000; SURICO *et al.* 2000a, 2000b; REDONDO *et al.*, 2001). En el presente trabajo se ha dado un paso más, evaluando la intensidad de dichos daños, en una escala numérica similar a la empleada por MUGNAI *et al.* (1996). Los resultados confirman la erraticidad de la presencia de síntomas en esta enfermedad así como de la intensidad con que aparecen, con una gran variabilidad entre años sucesivos, hasta el punto que sólo 321 plantas (16,11%) muestran el mismo índice de daños en los tres años de observaciones, de las cuales, la práctica totalidad,

317 (15,91%), corresponden a daño 0. El índice global de síntomas varió sensiblemente entre el año 2000 (1,60) y el 2001 (1,01). Se encuentran situaciones curiosas como es el caso de 8 plantas con daño 6 (100% de las hojas con síntomas) en 1999 que en el año 2000 no presentan ningún síntoma (Cuadro 2) o la misma situación con 3 plantas entre 2000 y 2001. Nuestros resultados concuerdan con los obtenidos por MUGNAI *et al.* (1996) que, en un estudio de seguimiento de síntomas a lo largo de tres años detectaron la práctica totalidad de situaciones posibles respecto a la fluctuación de síntomas. Ello demuestra la tremenda variabilidad existente en los datos cuando se realizan estudios con este tipo de afecciones.

No existe ninguna hipótesis de partida para explicar esta discontinuidad en las observaciones de los síntomas. SURICO *et al.* (1996), tras el examen de diversos parámetros ambientales (temperatura del aire, cantidad de lluvia recogida), no detectaron ninguna correlación entre condiciones meteorológicas y expresión de síntomas.

De todo ello se desprenden diversas conclusiones: el estudio de un año concreto no permite evaluar con exactitud la incidencia real de plantas de vid enfermas en un campo. A fin de tener una perspectiva fiable de la verdadera incidencia de este tipo de enfermedades en una parcela determinada se hace necesario extender el período de estudio de síntomas entre tres y cinco años (SURICO *et al.*, 2000a). En nuestro caso, de haberse realizado la evaluación de plantas "sanas" en un único año los resultados obtenidos en 1999, 2000 y 2001 habrían sido 881 (44,23%), 978 (49,10%) y 714 (38,20%) respectivamente, mientras que al considerar conjuntamente las observaciones de los tres años solamente 317 plantas (15,91%) no mostraban síntomas de enfermedad.

En algunos trabajos se ha constatado cómo la cantidad de tejido leñoso afectado no se relaciona con la intensidad de los síntomas foliares (MUGNAI *et al.*, 1996). Por ello, en este tipo de afecciones asociadas a hongos de madera en plantas adultas se

hace necesario diferenciar el concepto de "planta sana" y "planta sin síntomas de enfermedad". Esta diferenciación resulta de la mayor importancia desde un punto de vista práctico, cuando se trata de evaluar la sanidad de una viña o la efectividad de un tratamiento fungicida. De este modo, cabe resaltar la escasa fiabilidad de las evaluaciones de efectividad de tratamientos químicos a plantas adultas de vid afectadas de yesca basadas en observaciones de un sólo año. Dicha efectividad sólo podría ser evaluada correctamente mediante observaciones a largo plazo.

Asimismo, se debe cuestionar la bondad de la recomendación tradicional de que en una parcela de vid afectada de yesca se debe empezar la poda por las cepas asintomáticas y acabar por las que muestran síntomas externos, ya que puede que haya muchas cepas que se encuentren afectadas y no muestren dichos síntomas externos. En una parcela con un porcentaje apreciable de cepas asintomáticas se debería proceder a la desinfección de útiles de poda entre planta y planta, presenten síntomas o no, o bien a la aplicación de un producto fungicida inmediatamente después de la poda.

ABSTRACT

BELTRÁN R., C. LEDÓ, A. VICENT, J. ARMENGOL, J. GARCÍA-JIMÉNEZ. 2004. Discontinuity in symptom expression in an esca-affected vineyard. *Bol. San. Veg. Plagas*, 30: 77-84.

Decolorations and interveinal chlorosis on leaves are some of the characteristics symptoms of grapevines affected by esca disease. However, their diagnostic is sometimes complicated because the expression of these outer symptoms is very discontinuous through the time. In this study, we present a three-year survey in one field with esca symptoms. This has been carried out plant by plant evaluating leaf symptoms. Only 321 plants (16.11%) showed the same disease index along these three years. These results reveal the difficulty to evaluate the real incidence of the disease in one year observations. In the same way, the effectivity of treatments can only be proved in long-dated observations.

Keywords: diagnostic, disease incidence, outer symptoms, *Vitis vinifera*, wood fungi

REFERENCIAS

- ARMENGOL, J., VICENT, A. y GARCÍA-JIMÉNEZ, J., 2002: El decaimiento y muerte de vides jóvenes (Enfermedad de Petri) en España. *Phytoma España* 138: 91-93.
- ARMENGOL, J., VICENT, A., TORNÉ, L., GARCÍA-FIGUERES, F. y GARCÍA-JIMÉNEZ, J., 2001a: Hongos asociados a decaimientos y afecciones de madera en vid en diversas zonas españolas. *Bol. San. Veg. Plagas* 27: 137-153.
- ARMENGOL, J., VICENT, A., TORNÉ, L., GARCÍA-FIGUERES, F. y GARCÍA-JIMÉNEZ, J., 2001b: Fungi associated with esca and grapevine declines in Spain: a three-year survey. *Phytopathol. Mediterr.* 40 suppl.: 325-329.
- CHIARAPPA, L., 2000: Esca (black measles) of grapevine. An overview. *Phytopathol. Mediterr.* 39: 80-86.
- FISCHER, M., 1996: On the species complexes within *Phellinus: Fomitiporia* revisited. *Mycological Research* 100 (12): 1459-1467.
- GARCÍA-JIMÉNEZ, J., VICENT, A. y ARMENGOL, J., 2002: Las enfermedades de madera en vid, un problema creciente. *Vida Rural* 146: 32-36.
- GRANITI, A., SURICO, G. and MUGNAI, L., 2000: Esca of grapevine: a disease complex or a complex of diseases?. *Phytopathol. Mediterr.* 39: 16-20.
- LARIGNON, P. and DUBOS, B., 1997: Fungi associated with esca disease in grapevine. *European J. Plant Pathol.* 103:147-157.
- MUGNAI, L., GRANITI, A., and SURICO, G., 1999: Esca (black measles) and brown wood-streaking: two old and elusive diseases of grapevines. *Plant Dis.* 83: 288-301.
- MUGNAI, L., IMBRIANI, R. e SURICO, G., 1996: Indagine sulla diffusione e gravità del "mal dell'esca" in alcuni vigneti della Toscana. *Informatore Fitopatologico* 6: 50-56.
- POLLASTRO, S., DONGIOVANNI, C., ABBATECOLA, A. and FARETRA, F., 2000: Observations on the fungi asso-

- ciated with esca and on spatial distribution of esca-symptomatic plants in Apulian (Italy) vineyards. *Phytopathol. Mediterr.* 39: 206-210.
- REDONDO, C., TELLO, M.L., ÁVILA, A. and MATEO-SAGASTA, E., 2001: Spatial distribution of symptomatic grapevines with esca disease in the Madrid region (Spain). *Phytopathol. Mediterr.* 40, suppl.: 439-442.
- REDONDO, C., TELLO, M.L. y MATEO-SAGASTA, E., 2002: Epidemiología de las enfermedades producidas por los hongos de madera de vid (*Vitis vinifera* L.) en algunos viñedos de Madrid. XI Congreso Sociedad Española de Fitopatología. Programa y Resúmenes: 39. El Ejido (Almería).
- STEFANINI, F.M., SURICO, G. and MARCHI, G., 2000: Longitudinal analysis of symptom expression in grapevines affected by esca. *Phytopathol. Mediterr.* 39: 225-231.
- SURICO, G., MARCHI, G., BRACCINI, P. and MUGNAI, L., 2000a: Epidemiology of esca in some vineyards in Tuscany (Italy). *Phytopathol. Mediterr.* 39: 190-205.
- SURICO, G., MARCHI, G., FERNANDINO, F.J., BRACCINI, P. and MUGNAI, L., 2000b: Analysis of the spatial spread of esca in some Tuscan vineyards (Italy). *Phytopathol. Mediterr.* 39: 211-224.

(Recepción: 17 marzo 2003)

(Aceptación: 21 marzo 2003)