

SUSCEPTIBILIDAD A OÍDIO DE ANTIGUAS VARIEDADES DE VID CULTIVADAS EN EL NOROESTE Y NORTE

Bosso, S.; Gago, P.; Alonso-Villaverde, V.; Santiago, J.L.; Martínez M.C.*

Misión Biológica de Galicia (CSIC), Apartado de Correos 28, 36080 Pontevedra

* Corresponding author: Dr. M^a del Carmen Martínez Tel.+34 986854800, Fax+34 986841362, E-mail: carmenmartinez@mbg.cesga.es

RESUMEN

Se estudió la susceptibilidad a Oídio en diferentes variedades de cultivo tradicional en Galicia y Asturias, todas ellas conservadas en la colección de la Misión Biológica de Galicia (CSIC). Se evaluó la Incidencia y la Severidad en los racimos en el momento de la vendimia. Existen diferentes niveles de susceptibilidad entre las variedades analizadas. Como más sensible destacó la variedad Castañal y como menos las variedades Godello, Albarin Blanco, Silveiriña, Follajeiro y Mencia.

Palabras clave: Enfermedades fúngicas, *Vitis vinifera*, *Erysiphe necator*, racimos, severidad, incidencia.

INTRODUCCIÓN

El Oídio, causado por el patógeno *Erysiphe necator* (Schw.) Burr., es una de las enfermedades fúngicas más comunes en los viñedos de zonas cálidas, aunque en determinados años en zonas vitícolas más húmedas, del Noroeste y Norte de España (Galicia y Asturias), también provoca numerosos daños.

E. necator, es un Ascomycete perteneciente al orden Erysiphales, dentro del reino Fungi. Es específico de la familia Vitaceae, heterotálico y posee reproducción sexual y asexual. La reproducción sexual es bipolar y con dos tipos de apareamiento A1 y A2. Este hongo hace uso de ella en invierno, con la formación de

cleistotecios o peritecas presentes en hojas y sarmientos. La reproducción asexual comprende desde la primera infección primaveral hasta el otoño, y pasa por diferentes estadios: contaminación, incubación, esporulación e invasión, con la formación de conidióforos o conidias. *E. necator*, puede sobrevivir también durante el reposo invernal de la vid, en forma de micelio (generado mediante reproducción asexual) en el interior de las yemas latentes.

En zonas húmedas es posible que las ascosporas constituyan la principal fuente de inoculo primario (Pearson y Gadoury 1987; Jarvis et al. 2002), mientras que en zonas más secas, es el micelio presente en las yemas infectadas, la principal fuente de inoculo primario (Van Der Spuy y Mathee 1977, Sail y Wrynski 1982, Pearson y Gartel 1985). Sin embargo, existe actualmente bastante controversia en este tema, y algunos autores afirman que la aparición de unas formas fúngicas u otras, no dependen de las condiciones climáticas.

El ataque del hongo sobre las hojas y brotes se traduce en un menor desarrollo de estos órganos, con el consiguiente debilitamiento de la planta. Los síntomas en hoja se manifiestan por la presencia de manchas de color amarillento por el haz de la hoja, de menor tamaño, y más difusas que en caso del Mildiu, y recubiertas de un polvillo grisáceo. En racimo, los ataques son mucho más dañinos y la susceptibilidad varía a lo largo del ciclo vegetativo, alcanzando la máxima susceptibilidad entre cuajado y el envero (Ypema et al. 2000, Gadoury et al. 2001). En esta fase, las bayas sufren un daño considerable, empezando por cubrirse de un polvo grisáceo, deteniendo su crecimiento, y terminando por agrietarse y dejando las semillas al descubierto. Estas lesiones favorecen además la entrada de otros patógenos como el hongo causante de la Botrytis (*Botrytis cinerea*). Y pueden afectar muy negativamente a las cualidades organolépticas del vino (Amati et al. 1996; Gadoury et al. 2001). Entre los factores ambientales que limitan o favorecen el desarrollo del Oídio, se encuentran la temperatura, la precipitación y la humedad relativa. Temperaturas mayores de 15°C favorecen el desarrollo y propagación del hongo, encontrándose el rango óptimo entre 24 y 27°C. Por encima de 33°C, se inhibe la germinación de las conidias. La existencia de un cierto grado de humedad es suficiente para la germinación y desarrollo de *E. necator*, mientras que la precipitación excesiva, tiene un efecto negativo en el desarrollo del hongo. Por este motivo, la infección es más severa en climas secos. El rango de humedad atmosférica óptima es muy variable y oscila entre el 40 y 95% de humedad relativa (Pearson y Goheen 1996; Jarvis et al. 2002, Carroll y Wilcox 2003).

Dentro del género *Vitis*, las especies americanas o asiáticas como *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. Labrusca*, *V. rotundifolia*, etc... son resistentes o altamente resistentes a Oídio, probablemente debido a la coevolución planta-patógeno a lo largo de los años (Galet 1995). En la especie *Vitis vinifera* sin embargo, todas las variedades son susceptibles, aunque unas lo son en mayor medida que otras (Li 1993, Dubos 2002, Galet 1995, Staudt 1997, Gaforio et al. 2011).

El Noroeste y Norte de España son dos de las zonas con mayor diversidad vitícola a nivel mundial (Martínez y Pérez 2000, Gago et al. 2009), encontrándose una gran cantidad de antiguas y poco conocidas variedades de vid, en un área geográfica pequeña. Esta variabilidad se encuentra recogida en la colección de variedades de vid de la Misión Biológica de Galicia (CSIC) (Martínez et al., 2006) con casi un centenar de accesiones. Por otro lado, es importante señalar que el Oídio llegó a Europa en épocas relativamente recientes, concretamente en el último tercio del SXIX. Provocó numerosos daños en los viñedos europeos, e hizo que muchas de las antiguas variedades, existentes en diferentes zonas vitícolas llegasen casi a desaparecer, o se quedasen prácticamente olvidadas. La presencia en la zonas vitícolas Gallega y Asturiana de numerosos ejemplares centenarios de distintas variedades tradicionales de la zona, que evidentemente han sobrevivido a la primera llegada del oídio a Europa, sugiere la existencia de una cierta resistencia o menor susceptibilidad de esos ejemplares a la enfermedad objeto de estudio.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la susceptibilidad a Oídio, de diferentes variedades de vid tradicionales del Noroeste y Norte de España, con el fin de saber cuáles se adaptarían mejor a diferentes zonas vitícolas españolas o extranjeras. Los resultados obtenidos ayudarán también a reducir el número de tratamientos fitosanitarios y a aplicarlos de una forma más racional y eficaz, lo que sin duda contribuiría a hacer una viticultura más rentable, sana y más respetuosa con el medio ambiente.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 17 variedades de vid (*Vitis vinifera* L.) (8 blancas y 9 tintas), de la colección de la Misión Biológica de Galicia (CSIC). Se utilizaron como testigo las variedades Chenin Blanc, y Cabernet Sauvignon, conocidas internacionalmente. La parcela se encuentra situada 4 km de la ciudad de Pontevedra, España (42° 25' N, 8° 38' W), y a una altitud de 35 m sobre el nivel del mar. El suelo es de textura franco-arenosa (70,1 % de arenas, 16,1 % de limos y un 13,8 % de arcillas), con un contenido de un 7,3 % de materia orgánica. La temperatura media anual de los últimos cincuenta años es de 14,11 °C y la precipitación total media anual es de 1.686,68 mm (datos recogidos en la estación termoplúviométrica situada en la parcela de la colección de la Misión Biológica de Galicia). El marco de

plantación es de 2,5 x 2 m, lo que supone una densidad de plantación de 2.000 cepas/ha. La conducción es en espaldera y la poda Sylvoz. Se dispone de 10 ejemplares por variedad. Durante los años del estudio, se tomaron datos de los diferentes parámetros climáticos (precipitación, temperatura y humedad relativa), mediante la estación termoplúviométrica situada en la misma parcela.

La evaluación de la enfermedad se llevó a cabo en racimo, durante tres vendimias consecutivas. Se utilizaron dos metodologías, la propuesta por Boso et al. (2005) y la propuesta por la Organización Internacional de la Vid y el Vino (código 456) (OIV 2009). Una vez tomados los datos, se calculó la Incidencia (Nº de racimos con síntomas de Oídio, en cada cepa) y Severidad (Área afectada de cada racimo, en cada cepa). Los resultados se sometieron a un análisis de varianza y a una Comparación de medias (MDS), para comprobar si había diferencias significativas, entre unas variedades y otras. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico SAS System v8.1 (SAS 2000).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las condiciones climáticas de la zona durante los tres años de estudio, se muestran en la Figura 1. Se caracterizaron por presentar primaveras con temperaturas bajas, entre 12-15°C, que impidieron los ataques fuertes de Oídio. Las condiciones más favorables para el desarrollo de Oídio, ocurrieron durante la floración (mayo). El periodo comprendido entre floración y cuajado, fue crítico para el desarrollo del Oídio en los racimos. Se observaron diferencias significativas tanto para la incidencia como para severidad, durante los tres años de estudio. Como era de esperar, y debido a las diferentes condiciones climáticas de cada año, la interacción variedad x año fue significativa, por lo que fue necesario realizar los análisis estadísticos para cada año por separado. En general, en el primer año, se observó una mayor incidencia y severidad de esta enfermedad, en comparación con los otros dos años de estudio. La variedad Castañal destacó por presentar la mayor incidencia y severidad, durante los tres años de estudio, siendo significativamente diferente del resto de las variedades. Se trata de una variedad tinta autóctona de la subzona El Rosal (Santiago et al. 2008, 2009), dentro de la D.O. Rías Baixas, y cuya entrada en el Registro de Variedades Comerciales, se produjo recientemente (BOE, 24 marzo del 2011). Cuando se produjo la llegada del Oídio a la zona, a finales del siglo XIX, ya se citaba esta variedad como una de las más susceptibles a la enfermedad (Huetz de Lemps, 1967).

Con respecto al resto de las variedades, las más susceptibles (mayor incidencia y severidad), con diferencia significativa (Tablas 1 y 2), fueron el primer año la variedad Torrontés, en el segundo año Caiño Bravo y en el último año, Mouratón. Un número considerable de variedades, entre las que se encontraban el Godello, Albarin Blanco, Silveiriña, Follajeiro,

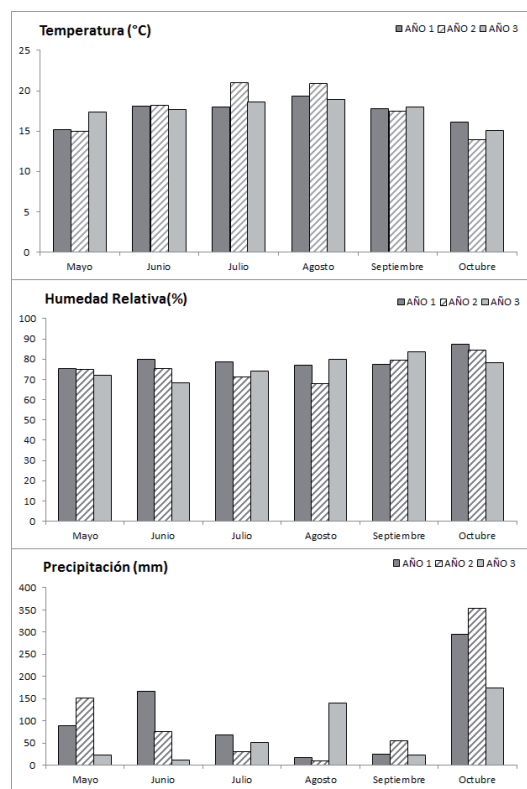


Figura 1.

Tabla 1. Valores medios para la Incidencia a Oidio en las diferentes variedades de vid

VARIETADES	1º AÑO		2º AÑO		3º AÑO	
	OIV (456)	%	OIV (456)	%	OIV (456)	%
CASTAÑAL (T)	M	46.30a	L	76.4a	L	97.53a
TORRONTES (B)	H	9.51b	H	0.96c	H	27.73c
CAIÑO TINTO (T)	H	5.59c	H	0c	H	3.40d
MOURATON (T)	H	3.85c	H	2.17c	M	48.39b
TREIXADURA (B)	H	2.60c	H	0c	H	0d
VERDEJO NEGRO (T)	H	2.01cd	H	0c	H	1.26d
CHENIN BLANC (B)	H	1.60d	H	0c	H	0.43d
ALBARIÑO (B)	H	1.10d	H	0c	H	1.92d
ALBARIN NEGRO (T)	H	0.71d	H	0c	H	0d
CAIÑO BLANCO (B)	H	0.20d	H	0c	H	0d
LOUREIRA (B)	H	0d	H	0c	H	0d
GODELLO (B)	H	0d	H	0c	H	0d
SILVEIRIÑA (B)	H	0d	H	0c	H	0d
ALBARIN BLANCO (B)	H	0d	H	0c	H	0d
CAIÑO BRAVO (T)	H	0d	H	14.31b	H	0d
FOLLAJEIRO (T)	H	0d	H	0c	H	0d
CARRASCO (T)	H	0d	H	1.19c	H	3.72d
CABERNET SAUVIGNON (T)	H	0d	H	2.5c	H	0.42d
MENCIA (T)	H	0d	H	0c	H	0d
MDS (0.05)		3.20		5.58		12.22

Descriptor OIV (456): 1.3= low (L); 5= medium (M); 7.9= high (H); Las medias seguidas por la misma letra para cada columna no difieren significativamente al 5 %. B(Blanca), T (Tinta).

Mencia, etc..., no presentaron síntoma alguno de Oidio, en ninguno de los tres años de estudio. Otro grupo de ellas en el que se incluían las variedades

Torrontés, Caiño Tinto, Verdejo Negro, Chenin Blanc, Albariño, Carrasco y Cabernet Sauvignon, presentaron una incidencia y severidad muy bajas (menor del 10% del racimo). Es de destacar el hecho de que en todos los grupos aparecen tanto variedades blancas como tintas, lo que indica que la sensibilidad a Oidio no va asociada al color de la uva. De aquí se podría deducir también, que la sensibilidad a la enfermedad tampoco va asociada a la época de maduración de las uvas, puesto que en general, las variedades blancas maduran antes que las tintas. Tal y como cabía esperar, las condiciones climáticas tienen una gran influencia en la incidencia y severidad a Oidio, de las distintas viníferas. Así, al comparar nuestros resultados con los obtenidos por Gaforio et al. (2011) en Alcalá de Henares, con un clima más seco, mucho más frío en invierno y mucho más cálido en verano, comprobamos que variedades como el Torrontés, que en Galicia presenta una incidencia baja, pero una severidad media a oídio, en Alcalá de Henares presentó una alta sensibilidad. En el caso contrario, algunas variedades como Mencia Godello, etc que Gaforio et al. (2011) describen como de alta susceptibilidad, en nuestro trabajo no presentaron ningún síntoma de la enfermedad. Por otro lado, las variedades testigo como Cabernet Sauvignon y Chenin Blanc, que en nuestro estudio, presentaban baja susceptibilidad a oídio, eran consideradas como variedades muy susceptibles por otros autores (Li 1993, Dubos 2002, Galet 1995, Péros et al. 2006) en estudios realizados en ubicaciones muy diferentes (Francia, Italia, Suiza..) y con suelo y climas distintos.

Se demuestra por lo tanto, que debido a la gran influencia que las condiciones climáticas poseen en la interacción planta-patógeno y por lo tanto en la incidencia y la gravedad de la enfermedad, es necesario realizar estudios específicos en cada zona y para cada variedad concreta.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado gracias a los proyectos de la Xunta de Galicia (PGIDIT07PXIB 403143PR, 07MRU024403PR, INCITE07PXI403090 ES, INCITE08E1R403021ES) y del Plan Nacional Español de I+D+I (RF2008-00002-C02). Como técnicos de apoyo han participado Iván González y Elena Zubiaurre.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Amati, A.; Piva, A.; Castellari, M.; Arfelli, G. 1996. Preliminary studies on the effect of *Oidium tuckeri* on the phenolic composition of grapes and wines. *Vitis*, 35:149-150.
- Boletín oficial del estado 2011. Orden ARM/624/2011, de 18 de marzo, por la que se dispone la inclusión de diversas variedades de distintas especies en el Registro de Variedades Comerciales, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. pp. 31766-31770.
- Boso, S.; Santiago, J.L.; Martínez, M.C. 2005. A method to evaluate downy mildew resistance in grapevine. *Agronomie for Sustainable Development*, 25: 163-165
- Carroll, J.E.; Wilcox, W.F. 2003. Effect of humidity on the development of grapevine powdery mildew. *Phytopathol.* 93: 1137-1144.
- Dai, G.H.; Andary, C.; Mondolot-Cosson, L.; Boubals, D. 1995. Histochemical studies on the interaction between three species of grapevine, *Vitis vinifera*, *V. rupestris* and *V. rotundifolia* and the Downy mildew fungus, *Plasmopara viticola*. *Physiol Mol Plant P.* 46: 177-188.
- Dubos, B. 2002. *Maladies cryptogamiques de la vigne*. 2^o édition, Ed. Féret, Bordeaux.
- Gadoury, D.M.; Seem, R.C.; Pearson, R.C.; Wilcox, W.F.; Dunst. R.M. 2001. Effects of powdery mildew on vine growth, yield and quality of Concord grapes. *Plant Disease*, 85: 137-140.
- Gaforio, L.; García-Muñoz, S.; Cabello, F.; Muñoz-Organo, G. 2011. Evaluation of susceptibility to powdery mildew (*Erysiphe necator*) in *Vitis vinifera* varieties. *Vitis*, 50(3): 123-126
- Gago, P.; Santiago, J.L.; Boso, S.; Alonso-villaverde, V.; Grando, S.; Martínez, M.C. 2009. Viticole biodiversity in Northern and Northwestern Iberian Peninsula. Characterization of 22 old grapevine varieties (*Vitis vinifera* L.). *Am. J. Enol.Vitic.* 60 (3): 293-3018.
- Galet, P. 1995. *Précis de pathologie viticole*, 2^o ed. Imp. JF, Montpellier.
- Huetz de Lemp, A. 1967. *Vignobles et vins du Nord-Ouest de l'Espagne*. Tomos I-II. Instut de Géographie. Faculté des Lettres, Bordeaux.
- Jarvis, W.R.; Gubler, W.D. Grove, G.G. 2002. Epidemiology of powdery mildews in agricultural pathosystems. Pages 169-199. In: Bólangier, R. R., W.R. Bushnell, A.J. Dikana and L.W. Timothy (eds.). *The Powdery Mildews a Comprehensive Treatise*. St. Paul, Minnesota. USA.
- Langcake P., Pryce R. J. 1976. The production of resveratrol by *Vitis vinifera* and other members of the Vitaceae as a response to infection or injury. *Physiol Plant Pathol*, 9: 77-86
- Li, H. 1993. Studies on the resistance of grapevine to powdery mildew. *Plant Pathology*, 42: 792-796.
- Martínez, M.C. y Pérez, J.E. 2000. The forgotten vineyard of the Asturias Princedom (north of Spain) and ampelographic description of its cultivars (*Vitis vinifera*, L.). *Am. J. Enol. Vitic.* 51 (4): 370-378
- Martínez, M.C., Boso, S., Santiago, J.L. 2006. La colección de variedades de vid de la Misión Biológica de Galicia (CSIC). Interés científico e industrial. *Agricultura Revista Agropecuaria LXXV* (886): 510-512
- Montero, C.; Cristescu, S.M.; Jiménez J.B.; Orea J.M.; te Lintel Hekkert S.; Harren, F.J.M.; González Urena, A. 2003. Trans-resveratrol and grape disease resistance. A dynamical study by high-resolution laser-based techniques. *Plant Physiology*, 131: 129-138.
- Office International de la Vigne et du Vin O.I.V. 2009. 'Le code des caractères descriptifs des variétés et espèces de *Vitis*' (Ed. Dedon, París).
- Pearson, R.C.; Gadoury. D.M. 1987. *Cleistothecia, the source of primary inoculum for grape powdery mildew* in New York. *Phytopathology*, 77: 1509-1514.
- Pearson, R.C.; Gartel. W. 1985. Occurrence of hyphae of *Uncinula necator* in buds of grapevine. *Plant Disease*, 69: 149-151.
- Pearson, R. C.; Goheen, A.C. 1996. *Plagas y enfermedades de la vid*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- Péros, J. P.; Nguyen, T. H.; Troulet, C.; Michel-Romiti, C.; Notteghem, J. L. 2006. Assessment of powdery mildew resistance of grape and *Erysiphe necator* pathogenicity using a laboratory assay. *Vitis*, 45 (1): 29-36
- Pezet, R.; Gindro, K.; Viret, O.; Spring J.L. 2004. Glycosylation and oxidative dimerization of resveratrol are respectively associated to sensitivity and resistance of grapevine cultivars to downy mildew. *Physiol Mol Plant P.* 65: 297-303.
- Sall, M.A.; Wrynski. J. 1982: Perennation of powdery mildew in buds of grapevine. *Plant Disease*, 66: 678-679.
- SAS Institute Inc. (2000). SAS OnlineDoc, version 8. SAS institute, Inc., Cary, North Carolina, U.S.A.
- Santiago, J.L.; Boso, S.; Gago, P.; Alonso-Villaverde, V.; Martínez, M.C. 2008. A contribution to the maintenance of grapevine diversity: The rescue of Tinta Castañal (*Vitis vinifera* L.), a variety on the edge of extinction. *Scientia Horticulturae*, 116(2): 199-204
- Santiago, J.L.; Boso, S.; Gago, P.; Alonso-villaverde, V.; Martínez, M.C. 2009: Tinta castañal (*Vitis vinifera* L.), variedad de interés en la subzona Rosal (D.O. Rías Baixas), Boletín Informativo, Sociedad Española de Ciencias Hortícolas, Vol. 22(1): 4-5
- Staudt, G. 1997. Evaluation of resistance to grapevine powdery mildew (*Uncinula necator* [Schw.]Burr., anamorph *Oidium tuckeri* Berk.) in accessions of *Vitis* species. *Vitis*, 36: 151-154.
- Van Der Spuy, J.E.; Mathee, F.N. 1977. Overwintering of the *Oidium* stage of *Uncinula necator* in the buds of the grapevine. *Plant Disease*, 61: 612-615
- Ypema, H.L., Gubler, W.D. 2000. The distribution of early season grapevine shoots infected by *Uncinula necator* from year to year: A case study in two California Vineyards. *Am. J. Enol. Vitic.* 51: 1-6.