

## *Dispersión de propágulos de hongos fitopatógenos de la vid en Mérida*

F. HERNÁNDEZ TREJO

Dpto. de Biología y Producción de los Vegetales

Escuela de Ingenierías Agrarias. Universidad de Extremadura

A. F. MUÑOZ RODRÍGUEZ

Dpto. de Biología y Producción de los Vegetales

Escuela de Ingenierías Agrarias. Universidad de Extremadura

I. SILVA PALACIOS

Dpto. de Electrónica e Ingeniería Electromecánica

Escuela de Ingenierías Agrarias. Universidad de Extremadura

R. TORMO MOLINA

Dpto. de Biología. Facultad de Ciencias

Universidad de Extremadura

### RESUMEN

La aportación que se ha pretendido ofrecer con el presente trabajo, ha consistido en la determinación de la distribución temporal atmosférica de los propágulos reproductivos de cuatro tipos fúngicos que afectan gravemente al viñedo: *Plasmopara*, *Uncinula*, *Botrytis* y *Eutypa*. Los datos se presentan como calendarios anuales de aparición y abundancia de cada tipo y como gráficas de distribución intradiurna de sus concentraciones.

Este estudio forma parte de otro más amplio, en curso, en el que se analiza la relación de estas distribuciones con la variación de algunos parámetros medioambientales, y en el que se pretende valorar la validez del estudio de la dispersión de propágulos como herramienta en la prevención.

### RÉSUMÉ

Le présent étude a consisté en le détermination de la distribution temporelle dans l'atmosphère des spores de quatre types de mycètes qui affectent gravement le vignoble: *Plasmopara*, *Uncinula*, *Botritis* et *Eutypa*. On présente l'information comme calendriers annuelles d'apparition et abondance de chaque type d'eux et comme graphiques de distribution journalier de leurs concentrations.

L'étude fait part d'autre plus grand en cours, où on analyse la relation des distributions en relation a la variation de quelques variables dans environnemen, et dans lequel nous voulons vérifier la validité du étude du dispersion des spores comme ferrement dans la prévention.

### SUMMARY

This work determines the atmospherical temporal distribution of spores from four sorts of fungi which make serious damage to the vineyard: *Plasmopara*, *Uncinula*, *Botritis* and *Eutypa*. Information is shown as annual calendars of appearance and quantity of each sort, and as graphs showing the daily distribution of their concentrations.

This work belongs to a larger one in which the relationship between these distributions and the variation of enviromental parameters is studied, and in which we try to analyse the wortle of the study on dispersion as a tool in prevention.

### INTRODUCCIÓN

Las enfermedades fúngicas son una de las principales causas de pérdida de productividad en cultivos. Para su control, una de las líneas a seguir es la utilización de métodos predictivos, que a través de la observación de distintas variables ambientales pueden pronosticar la aparición de enfermedades, permitiendo la aplicación de los fungicidas antes de que aquellas se establezcan. La observación directa de los cultivos puede resultar un método eficaz para determinados agentes, sin embargo, en otros casos la aparición de los síntomas obedece a un asentamiento avanzado y de difícil regresión, o aparece después de haber causado daños.

En la fenología de las especies fúngicas fitopatógenas uno de los aspectos de mayor importancia es la propagación de la enfermedad, la cual en la mayoría de los casos se realiza a través de la dispersión aérea de esporas, y una manera de abordar su conocimiento es a través del estudio de su abundancia en la atmósfera. Los estudios aeromicológicos

pueden, por tanto, ser particularmente útiles en el diagnóstico temprano de algunas etiologías de patógenos, permitiendo una terapia eficaz que disminuya las pérdidas. Algunos estudios que indican el posible valor de la aerobiología en este campo son los de PICCO (1992), BUGIANI & GOVONI (1991), BUGIANI & al. (1995), JEGER (1984), EVERSMEYER & KRAMER (1992) y McARTNEY (1990).

El trabajo que se presenta forma parte de una línea de investigación que pretende utilizar los estudios aerobiológicos y, más concretamente, el estudio de la dinámica de variación de las concentraciones de propágulos fúngicos en la atmósfera, como parámetro indicador de las densidades poblacionales y estados infecciosos de algunas especies de hongos fitopatógenos. El interés de este artículo radica en que pone de manifiesto algunos aspectos de la fenología de dispersión de algunos de estos patógenos, lo cual tras sucesivos años de estudio puede dar lugar a la modelización de ésta en función de la variación de diversos parámetros medioambientales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se ha llevado a cabo mediante la utilización de un captador volumétrico de partículas aerovagantes modelo Burkard, situado en la ciudad de Mérida. Analizando las muestras recogidas durante el año 1997 siguiendo la metodología empleada por PAREDES (1997), mediante la cual los resultados pueden ser expresados en concentraciones de propágulos por metro cúbico de aire, tanto a nivel medio diario como nivel medio en cada hora.

Se ha estudiado la incidencia de propágulos de los géneros *Plasmopara*, causante del mildiu, *Uncinula*, responsable del oídio, *Botrytis*, que causa la podredumbre gris, y *Eutypa*, responsable de la eutipiosis, todos ellos reconocidos a través del estudio de muestras de referencia y a través de la confrontación con la bibliografía (SMITH, 1984 y 1986; BASSET & al., 1978; NILSSON, 1983).

El estudio de las variaciones diarias se hizo mediante la representación de las medias diarias de concentración para cada tipo a lo largo del año, mientras que el estudio de las variaciones horarias se realizó representando la media y el intervalo de confianza al 95% de las concentraciones de propágulos en cada hora solar, utilizando únicamente aquellos días en los que aparecían los distintos tipos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Gráfica 1, se muestran las variaciones de las concentraciones por metro cúbico, durante el año 1997 para cada tipo de propágulo, y en la Gráfica 2 las variaciones horarias.

Los esporangios del mildiu (*Plasmopara*) se muestran en niveles por debajo de los 20 esporangios/m<sup>3</sup> durante la mayor parte del año (Gráfica 1), superando este umbral en tres periodos, marzo, junio y octubre y noviembre, correspondiendo a este último período los niveles máximos de aparición, coincidiendo con la caída de la hoja. Aunque el MAPA (1992) indica una mayor propagación de la enfermedad en primavera, sin embargo, GOIDÀNICH (1964) indica en Italia la presencia de una mayor dispersión en otoño para la zona meridional de la Península, y DÍAZ & al. (1996) ponen de manifiesto un incremento de las concentraciones a partir de mediados de septiembre para este tipo. Los propágulos de *Plasmopara* aparecen con niveles mínimos durante las primeras horas del día, entre las 0 y las 10, aumentando progresivamente hasta alcanzar los niveles máximos a las 15 horas (Gráfica 2).

Los conidios de *Uncinula* (Gráfica 1) muestran concentraciones mínimas entre octubre y febrero, aumentando progresivamente hasta alcanzar el máximo entre junio y julio, donde se registran valores cercanos a los 160 conidios/m<sup>3</sup>, en agosto los niveles presentan unos niveles inferiores a los 20 conidios/m<sup>3</sup>, recuperándose en septiembre, mes en el que descienden paulatinamente hasta octubre. Estos resultados ponen de manifiesto la presencia de estos propágulos durante todo el desarrollo vegetativo de la vid. El patrón horario (Gráfica 2) muestra una preferencia de estos conidios a dispersarse en las horas vespertinas, alcanzando los máximos niveles entre las 13 y las 19 horas.

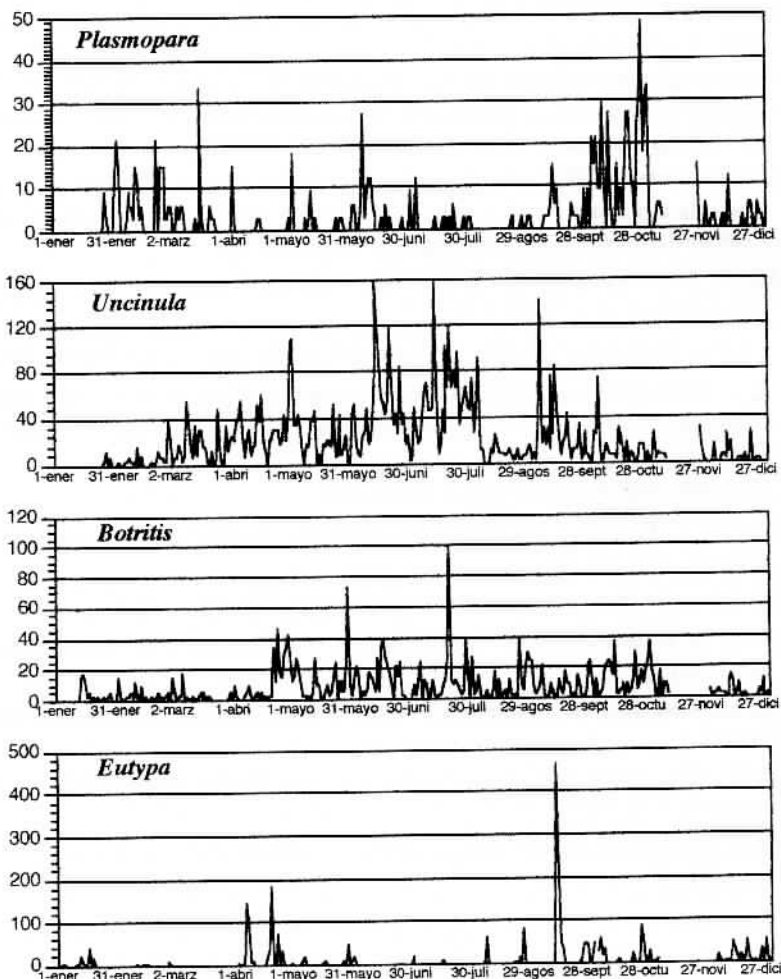
En el caso de *Botritis* se observa una distribución en la que las concentraciones se mantienen por debajo de los 20 conidios/m<sup>3</sup> entre noviembre y abril (Gráfica 1), aumentando entonces las concentraciones, con el inicio de la actividad vegetativa de la vid, hasta alcanzar el máximo entre julio y agosto, cuando se produce el envero, las concentraciones se mantienen hasta principios de noviembre, coincidiendo con la caída de hoja, esta distribución coincide con la apuntada por el MAPA (1992) y con la registrada por DÍAZ & al. (1996) en el interior de una viña en Orense. En la Gráfica 2 se observa como este tipo se encuentra en la atmósfera en todas las horas del día, sin preferencia por ningún período concreto, lo cual fue ya observado en Badajoz por PAREDES (1997).

La presencia de las ascosporas de *Eutypa* en la atmósfera es muy discontinua (Gráfica 1), apareciendo, no obstante, aumentos puntuales de las concentraciones que pueden alcanzar niveles significativos, así en abril las concentraciones superan las 100 ascosporas/m<sup>3</sup>, y en septiembre se alcanza el máximo anual con valores cercanos a las 500 ascosporas/m<sup>3</sup>, este patrón podría relacionarse con los períodos de precipitaciones anuales, refutando lo indicado por el MAPA (1992) que indica que siempre que llueve las ascosporas son expulsadas de las peritecas. Las ascosporas de este hongo aparecen con frecuencia similar durante todas las horas del día (Gráfica 2), a excepción de las 18 y 19 horas en las que parece haber unos picos de máxima frecuencia.

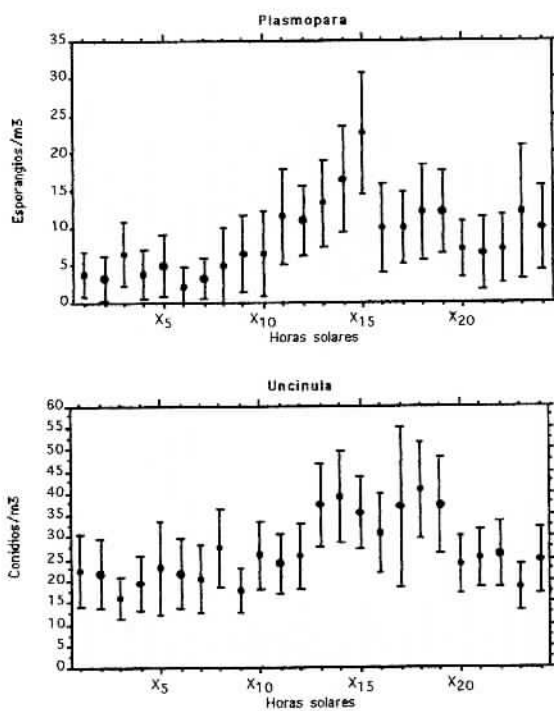
## BIBLIOGRAFÍA

- BASSET, I. J.; C. W. CROMPTON & J. A. PARMELEE. *An atlas of airborne pollen grains and common fungus spores of Canada*. Quebec, Canada Department of Agriculture, 1978.
- BUGIANI, R. & P. GOVONI. "Aerobiologia e difesa delle piante". *Informatore Fitopatologico* 11 (1991): 9-15.
- BUGIANI, R.; P. GOVONI; R. BOTTAZZI; P. GIANNICO; B. MONTINI & M. POZZA. "Monitoring airborne concentrations of sporangia of *Phytophthora infestans* in relation to tomato late blight in Emilia Romagna, Italy". *Aerobiologia* 11(1) (1995): 41-46.
- DÍAZ, R.; I. IGLESIAS; C. SEIJO & V. JATO. "Fungic pathogenic spores of *Vitis vinifera*: *Botrytis*, *Uncinula* and *Plasmopara*". 1ª *Simposio Europeo de Aerobiología* pp.: 77-78. Santiago de Compostela, Universidade de Santiago de Compostela, 1996.
- EVERSMeyer, M. G. & C. L. KRAMER. "Local dispersal and deposition of fungal spores from a wheat canopy". *Grana* 31 (1992): 53-59.
- GOIDÀNICH, G. *Manuale di patologia vegetale. Volume secondo*. Bologna, Edizioni Agricole, 1964.
- JEGER, M. J. "Relating disease progress to cumulative number of trapped spores: apple powdery mildew and scab epidermic in sprayed and unsprayed orchard plots". *Plant Pathology* 33 (1984): 517-523.
- MAPA. *Los parásitos de la vid*. Madrid, Mundi-Prensa, 1992.
- McARTNEY, H. A. "The dispersal plant pathogen spores and pollen from oilseed rape crops". *Aerobiologia* 6 (1990): 147-152.
- NILSSON, S. *Atlas of airborne fungal spores in Europe*. Berlín, Springer-Verlag, 1983.
- PAREDES, M. M. *Aeromicrología de la ciudad de Badajoz*. Tesis Doctoral. Badajoz, Universidad de Extremadura, 1997.
- PICCO, A. M. "Presence in the atmosphere of vine and tomato pathogens". *Aerobiologia* 8 (1992): 459-463.
- SMITH, E. G. *Sampling and identifying allergenic pollens and molds*. San Antonio, Blewstone Press, 1984.
- SMITH, E. G. *Sampling and identifying allergenic pollens and molds. Volume 2*. San Antonio, Blewstone Press, 1986.

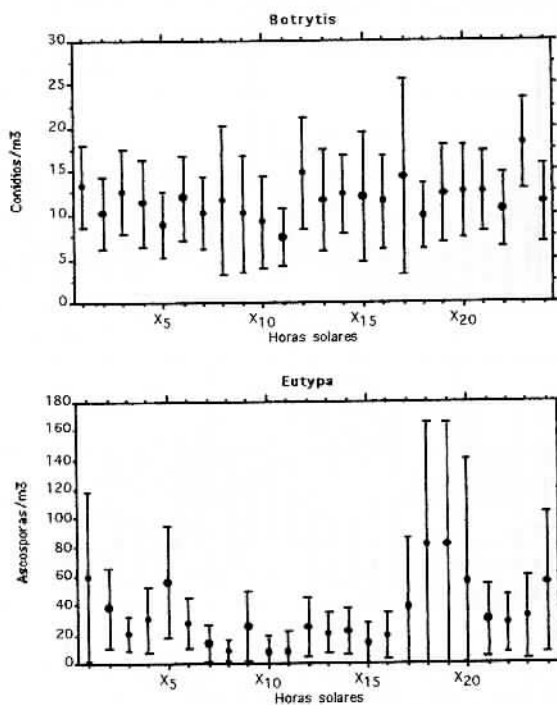
Gráfica 1. VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DIARIAS DE LOS PROPÁGULOS (en unidades/m<sup>3</sup>) DE PLASMOPARA, UNCINULA, BOTRYTIS Y EUTYPA A LO LARGO DEL AÑO DEL ESTUDIO



Gráfica 2. VARIACIONES DE LAS CONCENTRACIONES DE PROPÁGULOS (en unidades/m<sup>3</sup>) DE PLASMOPARA Y UNCINULA FRENTE A LAS HORAS SOLARES



Gráfica 2. VARIACIONES DE LAS CONCENTRACIONES DE PROPÁGULOS (en unidades/m<sup>3</sup>) DE BOTRYTIS Y EUTYPA FRENTE A LAS HORAS SOLARES



Se representa la media junto con el intervalo de confianza al 95%.