

## El mildiu de las crucíferas en el término de Villa del Prado (Madrid): apuntes epidemiológicos

J. SINOBAS ALONSO y M. DÍAZ ALONSO

Se ha estudiado el efecto del mildiu de las crucíferas, agente causal *Peronospora parasitica* (Pers.) Fr, en los cultivos del término de Villa del Prado (Madrid) y la influencia de los factores ambientales en el desarrollo de la epidemia.

El seguimiento evolutivo de la enfermedad durante los años 1991 y 1992 en los cultivos de coles, semilleros y malas hierbas, permitió observar los primeros síntomas de la enfermedad a primeros de Octubre de 1991, alcanzando la máxima incidencia en Diciembre del mismo año. Las plántulas obtenidas en semilleros en invierno eran portadoras del inóculo, lo que no fue observado en los de primavera-verano. Las plantas de semilleros obtenidas en verano, al aire libre, no parecen ser portadoras del inóculo primario para los cultivos de verano-invierno. Entre las malas hierbas prospectadas logramos identificar *Peronospora parasitica* en una del género *Sisymbrium*.

La intensidad de la enfermedad (IE) muestra correlación positiva con la humedad relativa (HR) y negativa con temperatura media y con horas de insolación diaria. Bajo número de horas de insolación, durante varios días consecutivos, en combinación con temperaturas frescas, parece ser el factor determinante del desarrollo de la enfermedad. Cuando se den estas circunstancias, podría ser el momento adecuado para aplicar tratamientos preventivos.

J. SINOBAS ALONSO y M. DÍAZ ALONSO. EUITA. Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria, s/n. 28040 Madrid.

**Palabras clave:** Mildiu de las crucíferas, factores ambientales, epidemiología, Villa del Prado (Madrid).

### INTRODUCCION

La zona de estudio se halla situada en la vega del Alberche en el término municipal de Villa del Prado (Fig. 1). En esta zona se cultiva el 80% del total de los cultivos protegidos de la Comunidad de Madrid y buena parte de los cultivos hortícolas al aire libre. Por lo general, de estos últimos cultivos se obtienen dos cosechas por año. Primera, de invierno-verano a base de puerro, cebolla, repollo, judía, lechuga y calabacín. Segunda, de verano-invierno a base de repollo, lombarda, coliflor, lechuga, cebolla y puerro, con predominancia de repollo. En cultivo protegido también se obtienen dos cosechas por año (SINOBAS *et al.*, 1994).

Fig. 1.—Mapa de situación de la zona donde se estudiaron aspectos epidemiológicos del mildiu de las crucíferas (agente causal *Peronospora parasitica*).



En 1991 la superficie cultivada de coles en la zona fue de 70 ha (datos de la C.A. Comunidad de Madrid). Esta superficie estuvo distribuida de la siguiente forma: repollo (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) 55 ha, lombarda (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) 10 ha y coliflor (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*) 5 ha. El cultivo de repollo se realiza a lo largo de todo el año, aunque el 80% de éste se establece en trasplante en verano. Lombarda y coliflor solamente se cultiva en otoño e invierno. Los semilleros son realizados bajo pequeños túneles de plástico en Octubre y al aire libre en el mes de Junio. Actualmente algunos horticultores establecen los semilleros en el interior de los invernaderos tipo túnel.

Una de las técnicas de cultivo que más afecta a la incidencia de enfermedades de la parte aérea de las plantas, es la forma de aplicar los riegos. En esta zona, salvo raras excepciones, el riego se hace por aspersión, con frecuencia de dos riegos semanales en Agosto y Septiembre, uno semanal en Octubre y en Noviembre se reduce a uno cada 15 días. Esta frecuencia corresponde a veranos y otoños con baja precipitación.

A primeros de Octubre de 1991 en la visita realizada a la zona, se observaron en algunas hojas de repollo, necrosis intervenales con esporulación en el envés, que se correspondía con la zona necrosada del haz del limbo. La esporulación observada al microscopio, correspondía a *Peronospora parasitica*, incitante del mildiu de las crucíferas.

El miceto sobrevive en el suelo como oospora en las hojas necróticas caídas. La formación de las oospora es favorecida por las condiciones que inducen la senescencia de las hojas, tales como deficiencias en nitrógeno, fósforo y potasio (MCMEEKIN, 1960). Este mismo autor ha señalado a las oosporas de *P. parasitica* como forma de inóculo primario que mayor incidencia tiene en la gravedad del mildiu de las crucíferas. Se ha citado la posibilidad de que *P. parasitica* sea transmitido por medio de la semilla, aunque no parece muy probable. Los trabajos de JANG y SAFEENLLA (1991) confirman la

presencia de oosporas en el pericarpio de semillas de rábano en un porcentaje del 10% y un 0,1% en el embrión. También se ha sugerido que en las áreas con cultivo continuado de coles no es relevante esta fuente de inóculo para que se inicie la enfermedad.

El desarrollo del mildiu se ve fuertemente afectado por determinados factores ambientales, entre los que destacan: temperatura, lluvia, humedad relativa (HR) y horas de insolación. SMIT *et al.* (1992) señalan como temperatura óptima la de 15 °C para el desarrollo de la epidemia producida por *P. parasitica*, aunque este óptimo es variable para otros peronosporáceos. Así, para *P. destructor* y *P. tabacina* se dan valores que varían dentro de un rango de 10 a 23 °C aunque se desarrolla bien a temperaturas alrededor de 6 °C (POPULER, 1981).

La ausencia de lluvia puede considerarse un factor limitante para el desarrollo de epidemias de mildius, en algunos casos compensado con los riegos por aspersión. La HR es el factor con mayor incidencia en el desarrollo de enfermedades provocadas por *Peronospora*, de forma especial en la producción de esporangios y en el mantenimiento de la capacidad germinativa de los mismos (FRIED y STUTEVILLE, 1977).

Los trabajos de MCMEEKIN (1969) ponen en evidencia los efectos negativos de altas intensidades luminosas en la esporulación de *P. parasitica* sobre repollo. En cultivo al aire libre, la mayor esporulación se produce en las hojas basales y, de forma especial, en repollares cultivados a altas densidades. La insolación tiene una influencia negativa en el desarrollo del mildiu, no sólo por el efecto negativo de la fuerte intensidad luminosa, sino también porque de alguna forma este factor esta correlacionado positivamente con la temperatura y negativamente con la HR.

Entre los métodos de control más efectivos de *P. parasitica* hay que destacar el uso de variedades resistentes. La búsqueda de resistencia tanto en repollo como en brocoli ha evidenciado la existencia de dos razas fisiológicas de *P. parasitica*. Estas razas se

han denominado razas 1 y 2, las cuales están gobernadas por un gen dominante e independiente (NATI *et al.*, 1967). Este tipo de resistencia ha sido confirmado por LUCAS *et al.* (1988) en cultivo de colza, aunque sugieren la influencia del medio y el fondo genético del material vegetal en la expresión de la resistencia. Los trabajos de YUEN (1991) sugieren que la resistencia a *P. parasitica* en repollo chino (*Brassica campestris sub. pekinensis*) es de tipo aditivo.

En la revisión bibliográfica española no hemos encontrado citas sobre la incidencia de *P. parasitica* en la zona de Villa del Prado, aunque tenemos constancia de la incidencia en coliflor en el sureste español (LACASA com. per.). Por tal motivo, deseamos dejar constancia de los trabajos que hemos realizado sobre la evaluación de la incidencia de *P. parasitica* en los cultivos de coles en Villa del Prado y la posible influencia de los factores ambientales en el desarrollo epidemiológico.

## MATERIALES Y METODOS

### Elección de parcelas y muestreo

Con el fin de hacer un seguimiento de la evolución de la enfermedad, a primeros de Octubre de 1991 se marcaron 8 parcelas: dos en cultivo de repollo cv. Savoy prince, dos en cultivo de repollo cv. Dama, dos en cultivo de lombarda cv. Rubibal y dos en cultivo de coliflor cv. Bacco. Se procuró que las parcelas fueran representativas de la vega del Alberche. El tamaño de las parcelas fue de 18 m<sup>2</sup> con marco de plantación de 0,60 × 0,50 m, lo que supone un número de 60 plantas analizadas por parcela.

La incidencia de la enfermedad (IE) fue calculada como media del número de hojas con síntomas de ataque en las 60 plantas de cada parcela. Este muestreo se inició el 5 de Octubre de 1991 y fue continuado durante los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre (Fig. 2). El muestreo se repitió en 1992

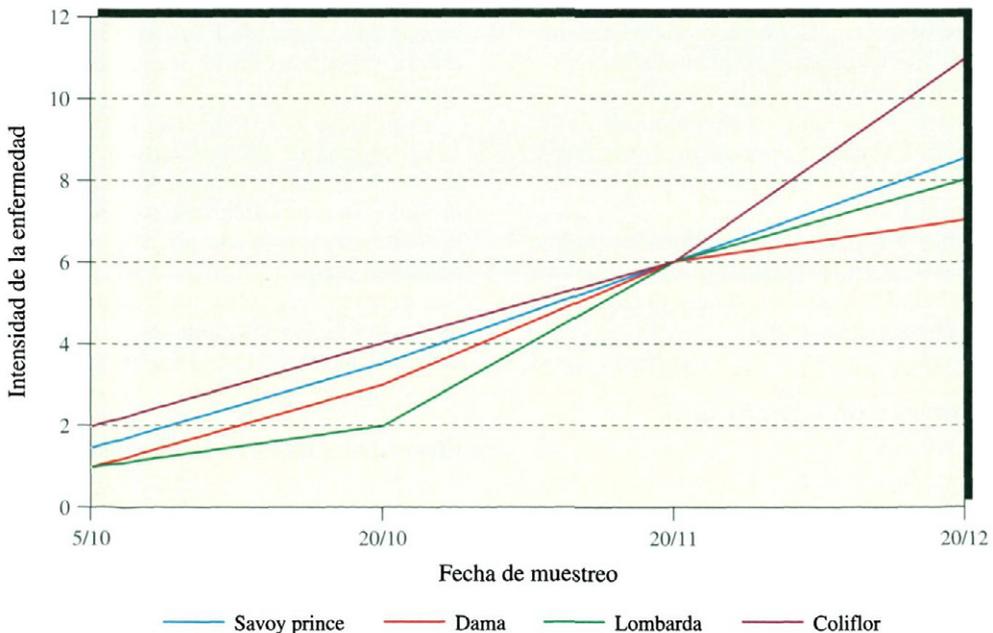


Fig. 2.—Variación de la gravedad del Mildiu de las crucíferas durante el otoño de 1991 en cultivos de Villa del Prado (Madrid).

con conteo de hojas con sintomatología en las dos fechas de Octubre y Noviembre. Los resultados fueron negativos durante 1992 por falta de síntomas visibles, lo que obligó a abandonar el seguimiento. Los primeros síntomas visibles de la incidencia de la enfermedad aparecieron a finales de Noviembre, coincidiendo con el inicio de la recolección. Asimismo, pudimos comprobar que aunque fue un año con poca incidencia de mildiu con relación a 1991, se observaron diferencias entre los repollares que habían sido tratados dos veces con fungicidas preventivos y curativos con relación a los no tratados.

A finales de Diciembre de 1991 se hizo un muestreo de malas hierbas en las parcelas prospectadas regularmente y en otras no estudiadas, con el fin de comprobar si existía alguna arvense que actuara como reservorio. A tal efecto sólo se muestrearon aquellas que mostraron síntomas.

Para comprobar si las plántulas estaban atacadas por *Peronospora*, se hizo un muestreo en 6 semilleros. Semilleros realizados bajo pequeño túnel de plástico en invierno y al aire libre en primavera-verano. En Julio de 1992 se recogieron 50 plántulas de repollo de dos semilleros de la zona que se trasplantaron a los campos de prácticas de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid para su posterior seguimiento.

Se han recopilado datos climáticos de los años 1991 y 1992 registrados en el observatorio de la Preña de San Juan, el más próximo a la zona muestreada.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La evolución de la enfermedad en los distintos cultivares en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre de 1991 se representa en la Figura 2. Los valores representan la media de 2 parcelas elementales para cada cultivar. La mayor IE en el mes de Octubre se da en coliflor seguida de repollo cv. Savoy prince; en este mes, la IE en repollo

cv. Dama y lombarda es muy similar aunque bastante inferior a la de los otros dos cultivares.

En el mes de Noviembre, el porcentaje de IE era muy similar en los cuatro cultivares. La incidencia en esta fecha era considerable por su fuerte repercusión en la comercialización. Sin embargo, en el último análisis verificado en Diciembre se produjeron los mayores porcentajes de IE, especialmente en coliflor, repollo cv. Savoy y lombarda, con un 37, 21 y 14% respectivamente superior a repollo cv. Dama.

Esta enfermedad, con fuerte incidencia en los meses de Noviembre y Diciembre, disminuye sensiblemente la producción de coles e incide fuertemente en la calidad y en los procesos de comercialización y conservación. Los trabajos llevados a cabo en coliflor por SHARMA *et al.* (1991), señalan alta correlación negativa entre IE y el diámetro de la pella, y correlación positiva entre la IE ocasionada por *Peronospora* y la IE ocasionada por *Alternaria* spp. Este ataque combinado se traduce en una necrosis total de las hojas basales con la consiguiente reducción de la capacidad fotosintética de la planta y propensión al ataque bacteriano postcosecha.

En la zona de estudio, en Diciembre de 1991, alguna de las parcelas de repollo y lombarda no había alcanzado el desarrollo mínimo para su comercialización debido a la fuerte IE ocasionada por *P. parasitica* y posterior ataque de *Alternaria* (Figura 3). Las pérdidas ese año en algunas parcelas fueron del 50% y las unidades comercializadas no alcanzaron el peso deseado.

### Efecto de los factores ambientales

La humedad es un factor limitante en el desarrollo del mildiu de las coles producido por *P. parasitica*. La IE muestra en nuestro estudio correlación positiva con la humedad relativa (HR) registrada en el observatorio (Cuadro 1). Sin embargo, la correlación es baja con el número de días con lluvia. Un



Fig. 3.—Repollos atacados por *Peronospora parasitica* y *Alternaria* sp.

factor que es común en todos los peronosporáceos para la germinación de los conidios es humedad en la superficie de la planta (WELTZIEN, 1981). El rocío es, tal vez, suficiente para la infección pero no para la propagación. En este caso, se requiere lluvia para la dispersión de la micosis.

En nuestro estudio, el factor lluvia no muestra correlación positiva con la IE como

se indica en los tratados epidemiológicos. La interpretación que nosotros hacemos, es que dicho factor es sustituido por los riegos por aspersión que se aplican de forma generalizada en todas las parcelas, sin olvidar la alta frecuencia de días con niebla en los meses de Noviembre y Diciembre.

Otro de los factores limitante para la aparición y desarrollo del mildiu es la tempera-

Cuadro 1.—Coeficientes de correlación entre la incidencia del mildiu (IE) de las crucíferas y factores ambientales (1991)

| Factores ambientales | Repollo <sup>(S)</sup> | Repollo <sup>(D)</sup> | Lombarda | Coliflor |
|----------------------|------------------------|------------------------|----------|----------|
| Días de lluvia       | -0,34                  | -0,31                  | -0,28    | -0,08    |
| Humedad relativa     | 0,82                   | 0,83                   | 0,73     | 0,77     |
| Temperatura media    | -0,91*                 | -0,94*                 | -0,86    | -0,84    |
| Insolación mensual   | -0,87                  | -0,85                  | -0,77    | -0,84    |

\* Significación al 5%.  
(S) = Savoy prince.  
(D) = Dama.

tura. Esta enfermedad se desarrolla dentro de un amplio rango de temperatura como se ha indicado en apartados anteriores. Las temperaturas medias en la zona de estudio en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre en 1991 han sido 12, 9 y 7 °C respectivamente. Los resultados del estudio muestra correlación negativa y significativa de este factor con la IE. El desarrollo de la enfermedad ha sido máxima en los meses de Noviembre y Diciembre coincidiendo con la bajada de las temperaturas.

La insolación es otro de los factores citados como limitante del desarrollo epidemiológico del mildiu. En nuestro estudio, el número de horas de sol mensual registradas en la zona muestra correlación negativa con la IE. Esta correlación negativa fue encontrada por KOLTE *et al.* (1986) en trabajos experimentales en campo con rábano y mostaza.

Los datos registrados en 1992 de los tres factores que muestran alta correlación con el desarrollo epidemiológico del mildiu, variaron sustancialmente con relación a los registrados en el año 1991. La HR registrada en los meses de Septiembre y Octubre de 1992 fue un 27 y 6% respectivamente inferior a los registrados en 1991. La temperatura registrada en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre de 1992 fue un 8, 22 y 14% superior a la de 1991, y la insolación total mensual de Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre de 1992 fue un 6, 4, 21 y 4% respectivamente superior a la de 1991 en los mismos meses.

Consideramos de gran interés descender a fechas concretas en las que aparecen los primeros síntomas de la enfermedad y aquellas donde se observan saltos en la IE. En 1991 los primeros síntomas aparecen a primeros de Octubre. Los registros climáticos medios de los tres últimos días de Septiembre son: horas de insolación 4,5, HR mínima 55% y temperatura máxima 16 °C. En esas mismas fechas, en 1992 no se apreciaron síntomas de la enfermedad y los registros climáticos referidos a 1991 fueron: 82% superior la insolación, 36% menor la HR y 34% superior la temperatura máxima. Asimismo, se ob-

serva un salto en la IE (Fig. 2) a mediados de Noviembre. La media de los factores ambientales en los diez últimos días del mes de Octubre fueron: 3,2 horas de insolación, HR mínima 68% y temperatura máxima 13 °C. Estos registros en 1992 y referidos también a 1991 fueron un 69% superior la insolación, 11% menor la HR y un 24% superior la temperatura máxima. Resultados similares se obtuvieron los días 18, 19, y 20 de Noviembre de 1991 con relación a 1992.

La correlación de la IE con los factores ambientales baja temperatura, elevada HR y baja insolación producida en los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre de 1991, podrían explicar la presencia de enfermedad, aunque más relevante y con más incidencia en la infección y desarrollo de la enfermedad es el bajo número de horas de insolación en días consecutivos. Este factor favorece la humedad ambiental y el mantenimiento de película de agua en la superficie de las hojas, favoreciendo la germinación de las oosporas y desarrollo de los esporangios con las consiguiente propagación de la enfermedad.

### Semilleros

El análisis que se hizo en el mes de Enero de 1992 en seis semilleros de repollo colocados bajo pequeños túneles, arrojó un porcentaje de plantas atacadas por *P. parasitica* superior al 40% en todos ellos (Fig. 4). La esporulación era visible en numerosas plantas y, en el análisis del laboratorio, en todas se identificó esta *Peronospora parasitica* (Fig. 5).

El seguimiento que hicimos de estas plantas transplantadas en distintas parcelas nos permitió comprobar como, a partir del mes de Abril, se originaban nuevas hojas sin síntomas aparentes de ataque con necrosis total de las hojas afectadas antes del transplante (Fig. 6). En las observaciones de Junio y Julio no se apreciaron síntomas de ataque, todos los repollares en seguimiento manifestaban un buen estado sanitario (Figura 7).



Fig. 4.—Semillero de repollos atacado por *P. parasitica*.

Los semilleros de repollo preparados para el cultivo de verano-invierno y analizados en Julio de 1992, no manifestaban síntomas aparentes de ataque de *Peronospora*. De dos de estos semilleros se recogieron 25 plantas de cada uno y se plantaron en los campos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid. Con estos transplantes pretendíamos comprobar si las plántulas eran portadoras del inóculo, algo que difícilmente se podía determinar en una zona con ataque endémico.

Los repollos cultivados en los campos de la Escuela se recogieron a mediados de Diciembre. Se hizo un examen minucioso de las hojas y en ninguna se apreció síntomas de ataque. De todas las observaciones registradas podría decirse que las plantas de semilleros no son la fuente de inóculo primario en el cultivo de coles de otoño-invierno, aunque estos resultados deben tomarse con mucha cautela, en primer lugar porque la

muestra es muy pequeña, y segundo porque en el otoño-invierno de 1992 no se dieron las condiciones climáticas tan favorables

Fig. 5.—Esporangios y esporangióforos de *P. parasitica*.





Fig. 6.—Planta de repollo con hoja basal necrosada procedente de semillero atacado por *P. parasitica*.

como en el año anterior. Es preciso aclarar que en las parcelas de Villa del Prado con plantas de los mismos semilleros, sí se apreciaban síntomas de ataque en la misma fecha.

#### **Análisis de malas hierbas**

En el análisis que hicimos en el mes de Diciembre de 1991 a un grupo de malas hierbas que presentaban algún síntoma de ataque, solamente logramos identificar *P. parasitica* en una mala hierba del género *Sisymbrium*. Esta mala hierba no es muy citada en la bibliografía como planta huésped de *P. parasitica*.



Fig. 7.—Aspecto de repollos en el mes de Junio.

### Otras consideraciones

En la zona de estudio con cultivo continuado de coles, el ciclo epidemiológico parece que se rompe en primavera-verano, lo cual podría explicarse por las altas temperaturas, fuertes insolaciones y baja HR (no suplida esta por los riegos) para iniciarse en otoño-invierno. La sanidad de los cultivos de coles en verano en la zona de estudio y en el ensayo realizado en zona no endémica en verano-invierno parece confirmarlo.

Este comportamiento típico del mildiu en esta zona no se corresponde con lo que hemos observado en el sureste peninsular. En esta zona, en cultivo de coliflor en el mes de Junio, observamos síntomas de ataque de *Peronospora* en las hojas que se manifestaba como necrosis típicas aunque con escasa esporulación. Es posible que estemos ante cepas diferentes patógenas a temperaturas más elevadas. Existen referencias sobre epidemias producidas por *Peronospora tabacina* en campos de tabaco en EE.UU. durante periodos de alta temperatura en verano. Estas temperaturas, diez años antes, se habían considerado limitantes para el desarrollo de la enfermedad (MOSS y MAIN, 1988).

### CONCLUSIONES

La enfermedad de mayor importancia en los cultivos hortícolas de crucíferas en Villa del Prado es la producida por *Peronospora parasitica*. Esta enfermedad conocida como mildiu de las crucíferas parece estar presente de forma endémica en la zona en estudio, y su incidencia está estrechamente correlacionada con los factores ambientales.

En el año de mayor incidencia de la enfermedad, se registraron en la zona temperaturas bajas acompañadas de HR alta y bajo número de horas de insolación mensual en los meses de Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre. Estos tres factores que muestran alta correlación con la IE fueron menos favorables para el desarrollo de la enfermedad en los meses citados en 1992, y como consecuencia, la IE también fue mucho menor. Es preciso añadir que los datos climáticos no son de Villa del Prado y debe tenerse en cuenta que los valles y ríos pueden presentar diferencias microclimáticas considerables dependiendo de su orientación. Bajo número de horas de insolación en varios días consecutivos en fechas críticas, parece ser el factor determinante del desarrollo de la enfermedad en otoño-invierno. Por tal motivo, se podría recomendar a los horticultores de la zona, que desde el mes de Septiembre cuando se produzca en días consecutivos baja insolación, se den tratamientos con fungicidas preventivos y en su caso curativos.

La interrupción del ciclo epidémico de *Peronospora* en primavera-verano en la zona puede ser debido a las altas temperaturas, fuerte insolación y baja HR que se producen en la zona, sin olvidar que las cepas que actualmente provocan el mildiu no exteriorizan patogeneicidad a esas temperaturas. El comportamiento epidemiológico en diferentes zonas climáticas españolas debe hacernos reflexionar sobre la aparición de epidemias en la zona de estudio en fechas que actualmente no se dan.

En esta zona donde el cultivo de coles es continuado, se desconoce el papel de *Sisymbrium* en la epidemiología.

## ABSTRACT

SINOBAS ALONSO, J. y DÍAZ ALONSO, M., 1995: The Mildew of the crucifers in the district of Villa del Prado (Madrid): Epidemiological notes. *Bol. San. Veg. Plagas*, **21**(4): 497-506.

The mildew effect of the crucifers, causal agent *Peronospora parasitica* (Pers.) has been studied in the district of Villa del Prado (Madrid) as well as the influence of the environmental factors in the development of the epidemic.

The evolutionary study of the disease through the years 1991 and 1992 in the kale, seed nursery and weed cropping allowed us to observe the first symptoms of the disease at the beginning of October, 1991 reaching the highest incidence in December of the same year. The plantules obtained in seed nurseries in winter were inocule-bearing, which was not observed in spring-summer plants. The seed nursery plantules obtained in summer in the open air do not seem to be primary inocule-bearing for the summer-winter croppings. Among the surveyed weeds *Peronospora parasitica* was identified as one of the genus *Sisymbrium*.

The disease intensity (DI) shows the positive correlation with the relative humidity (RH) on one hand, and the negative correlation with mean temperature and with the number of hours of daily insolation on the other. A low number of hours of insolation for several consecutive days in combination with cool temperatures seems to be determinant factor in the development of the disease. The correct moment for the application of preventive treatments could take place when these circumstances occur.

**Key words:** Mildew of the crucifers, factors environmental, epidemiology, Villa del Prado (Madrid).

## REFERENCIAS

- FRIED, P. M. y STUTEVILLE, D. L., 1977: *Peronospora trifoliorum* sporangium development and effects of humidity and light on discharge and germination. *Phytopathology*, **67**: 890-894.
- GOIDANICH, G., 1964: *Manuale di patologia vegetale*. Edizione Agricole Bologna.
- JANG, P. y SAFEULLA, K. M., 1991: (Abstr.) Seedborne nature of *Peronospora parasitica* in *Raphanus sativus*. *Proceedings of indian academy of sciences, Plant sciences*, **100**(4).
- KOLTE, J. S.; AWASTHI, P. R. y VISHWANATH., 1986: Effect of planting dates anassociated weather factors an staghead phase of white rust and downy mildew of rapeseed and mustard. *Indian J. Mycol. Pl. Pathol.*, **16**(2): 94-102.
- LUCAS, J. A.; CRUTES, I. R.; SHERRIFF, C. y GORDON, P. L., 1988: The identification of a gene for race-specific resistance to *Peronospora parasitica* (downy mildew) in *Brassica napus* var. *eleifera* (oil-seed rape). *Plant Pathology*, **37**: 538-545.
- MCMEEKIN, D., 1960: The role of the oospores of *Peronospora parasitica* in downy mildew of crucifers. *Phytopathology*, **50**: 93-97.
- MCMEEKIN, D., 1969: Other hosts for *Peronospora parasitica* from cabbage and Radish. *Phytopathology*, **59**: 693-696.
- MOSS, M. A. y MAIN, C. E., 1988: The effect of temperature on sporulation and viability of isolates of *Peronospora tabacina* collected in the United States. *Phytopathology*, **78**: 110-114.
- NATTI, J. J.; DICKSON, M. M. y ATKIN, J. D., 1967: Resistance of *Brassica oleracea* varieties to downy mildew. *Phytopathology*, **57**: 144-147.
- POPULER, C., 1981: *Epidemiology of downy mildews. The downy mildews*. Ed by D. M. Spencer pp. 57-106.
- SHARMA, R. B.; DHIMAN, S. J.; THAKUR, C. J.; SNIGH, A. y BAJAJ, K. L., 1991: Multiple disease resistance en cauliflower. *Adv. Hort. Sci.*, **5**: 30-34.
- SINOBAS, A. J., 1990: *Guía para la identificación de hongos fitopatógenos*. EUITA. Universidad Politécnica de Madrid.
- SINOBAS, A. J.; IGLESIAS, G. C. y GARCÍA, C. A., 1994: Prospección de las micosis en los invernaderos de Villa del Prado (Madrid) y su incidencia en los cultivos de judía (*Phaseolus vulgaris* L.). *Bol. San. Veg. Plagas*, **20**: 889-898.
- SMIT, M. I.; DUNEZ, J.; LELLIOTT, A. R.; PHILLIPS, H. D. y ARCHER, A. S., 1992: *Manual de enfermedades de las plantas*. Ed. Mundi-Prensa.
- STEEL, R. G. D. y TORRIE, J. H., 1985: *Bioestadística; Principios y procedimientos*. 2.ª Ed. McGraw-Hill.
- WELTZIEN, H. C., 1981: *The downy mildews*. Ed. D. M. Spencer, pp. 31-49.
- YUEN, J. E., 1991: Resistance to *Peronospora parasitica* in chinese cabbage. *Plant disease*, **75**: 10-13.

(Aceptado para su publicación: 21 julio 1995)