

Phytophthora infestans (Mont.), De Bary

P. ZURIAGA HERRERO
Centro de Protección Vegetal

Produce esta enfermedad el hongo *Phytophthora infestans*. Difundida por la práctica totalidad de las regiones donde se cultiva la patata, recibe diferentes nombres: «Anublado», «Mildeu», «Gangrena», «Tizón tardío», etc.

Su aparición data de las primeras décadas del pasado siglo y famosa fue la virulencia que en 1945-1946 provocó la pérdida de cosecha en Irlanda y el hambre consiguiente en la población, puesto que la patata era la base de la alimentación en esa nación.

En nuestra región, y más recientemente (julio 1988), una primavera en extremo lluviosa, provocó una fuerte infestación y graves pérdidas de cosecha en el Jiloca Alto.

SÍNTOMAS

Los primeros síntomas visibles suelen aparecer en las hojas más próximas al suelo y corresponden a zonas amarillentas en los bordes y puntas de las mismas. Con posterioridad, estas manchas se oscurecen y extienden. Si las condiciones de temperatura y humedad son las adecuadas (humedad alta y temperaturas suaves), la enfermedad se difunde con rapidez a tallos, hojas superiores y aun a las inflorescencias. Si esto ocurre, la planta se ennegrece, queda flácida (hojas colgantes) y puede llegar a la total pudrición y muerte.

En las manchas de las hojas, observándolas por el envés, se aprecia que las recubre un anillo más o menos definido, como un fieltro blanquecino (conocido como «polvo de azúcar»), que es el conjunto de esporangióforos. Estos producen esporangios, cada uno de los cuales contiene de tres a ocho esporas (zoosporas), células encargadas de transmitir la enfermedad.

La infección también puede llegar al tubérculo, en general por contacto con zonas atacadas (hojas-tallos) o a través de los órganos de reproducción que caen al suelo. La infección de los tubérculos es más probable cuando más tardío sea el ataque. En éstos se aprecian manchas oscuras en la piel, irregulares y algo deprimidas. En el interior se corresponden con zonas oscurecidas que se delimitan con claridad del tejido sano.

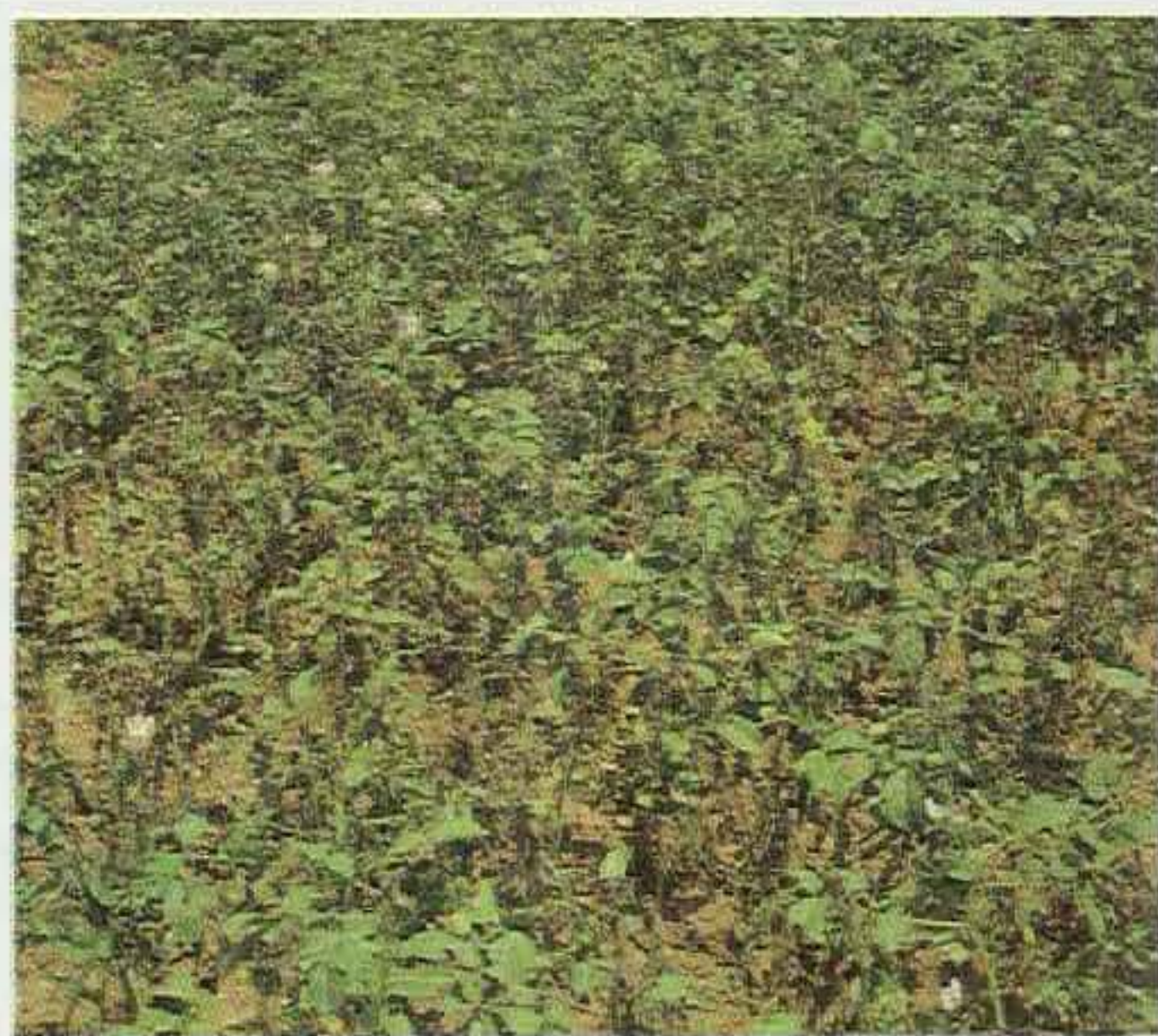
DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD

Los síntomas hasta ahora descritos son los que pueden observar los agricultores en su cosecha; sin embargo, la infección se ha producido mucho antes. Al ser un hongo de desarrollo en el interior de la planta hospedante, éste ha pasado inadvertido en sus primeras fases.

La contaminación primaria procede de tubérculos de siembra enfermos o de restos de cosechas anteriores. Cuando una zoospora llega hasta una hoja (transportada por el viento, la lluvia u otro medio), germina y penetra en las células de la misma, bien por un estoma o a través de las paredes de las células. Una vez en el interior, el hongo crece rápidamente a costa de los tejidos de la hoja, que pierde su color y



Síntomas iniciales en hoja.



Parcela gravemente afectada.

consistencia. Al cabo de unos días es capaz de emitir al exterior nuevos esporangios (fase visible), que iniciarán de nuevo el ciclo.

Se considera que cada ciclo tiene una duración equivalente a siete unidades, siendo éstas variables en función de la temperatura media diaria.

Temperatura media	Unidades
8 — 12 °C	0,75
12 — 16,5 °C	1
16,5 — 20 °C	1,5
20 — 30 °C	1
30 °C	Detención en desarrollo

**Esquema de las condiciones climáticas necesarias
para desarrollarse la infección, según Divoux (1963) con humedad superior al 90 %**

	DURACIÓN			TEMPERATURAS	
	minima	ideal	en hojas	limite	ideal
Formación de conidias	8 horas	14 o más horas	0	3 — 26 °C	18 — 22 °C
Germinación	—	—	4 o más horas	3 — 30 °C	8 — 14 °C
Penetración	—	—	—	—	—



Síntomas en tallo.

DAÑOS

Dependen de la intensidad del ataque y lo temprano de su aparición. En casos de ataques tardíos, los daños serán de escasa cuantía por cuanto pueden coger a los tubérculos ya formados (salvo que éstos sean para siembra). Cuando los ataques son severos y tempranos, no sólo se disminuye el peso de la cosecha, sino que los tubérculos pueden ser afectados, lo que ocasionaría su pudrición en almacén (primaria o secundaria por la acción de bacterias u otros hongos).

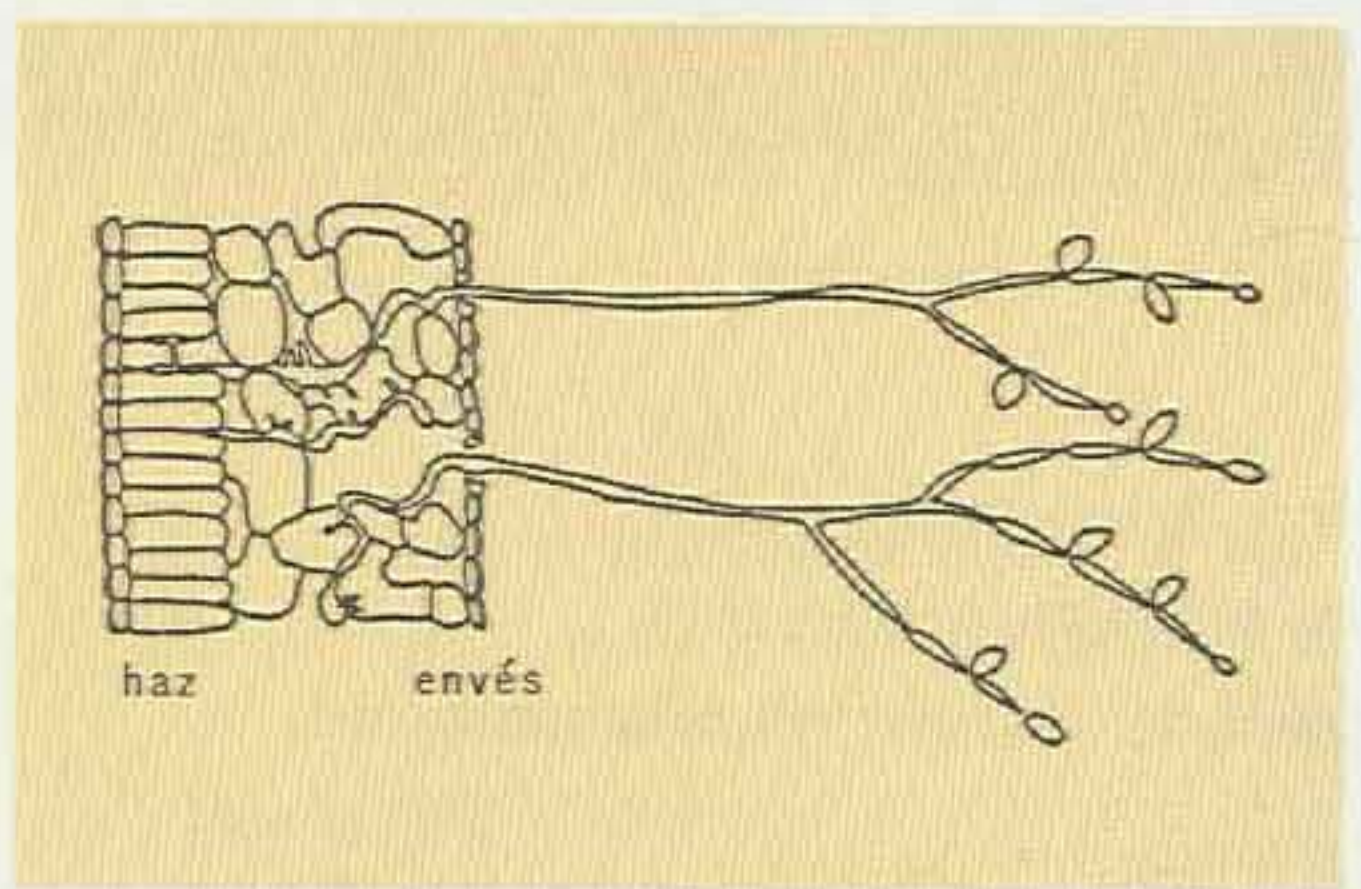
MEDIOS DE LUCHA

- Métodos indirectos:* eliminar (quemar) los restos de cosecha, sobre todo si ha habido infección.
- Lucha química:* es la base en la estrategia de control en nuestros días. La vigilancia constante del agricultor y la información que desde las estaciones de avisos les llega sobre la evolución posible de la enfermedad, basándose en los datos climáticos recogidos, hacen realidad el control de la misma.

Tres son las especialidades o tipos de productos que podemos utilizar:

- De contacto:* actúan en el exterior de la planta, impidiendo la germinación de las esporas. Su persistencia máxima es de siete a diez días y desaparecen por lavado con lluvias de más de 20-25 litros.
- Penetrantes* (a base de cymoxamilo): son capaces de penetrar en la hoja y destruir el micelio en el interior hasta dos días después de la contaminación. De persistencia corta (tres a cinco días), van asociados con productos de contacto, lo que les da un margen de control de hasta diez días.
- Sistémicos* (a base de metalaxil, oxidaxil, benalaxil, fosetil-Al u ofurace): éstos penetran en el interior de la planta y circulan con la savia, bloquean el desarrollo del micelio del mildiu, erradicándolo hasta cuatro días después de la contaminación. Suelen asociarse también con productos de contacto, con lo que su persistencia se prolonga de diez a catorce días.

Se recomienda no repetir, de forma sistemática, los tratamientos con el mismo producto (especialmente si es metalaxil, oxadixil o ofurace), puesto que se han detectado fenómenos de razas resistentes a estos compuestos.



Corte de una hoja atacada por P. infestans (según Linasset).

La germinación de zoosporas puede producirse a partir de 8-10 °C. Por encima de 15 °C los esporangios pueden germinar directamente; a partir de 30 °C se detiene el desarrollo del hongo en el campo. Para que se produzca la germinación de los esporangios o zoosporas, es precisa la presencia de rocío o lluvia en las hojas.

Como norma general, puede establecerse que con humedad alta (rocío-lluvias) y temperaturas suaves (16-22 °C), el peligro de infección-desarrollo es máximo.

PARA MAYOR INFORMACIÓN PUEDEN RECURRIR A LA ESTACIÓN DE AVISOS DEL CENTRO DE PROTECCIÓN VEGETAL.