

ESPECIES DEL GENERO PHYTOPHTHORA DE IMPORTANCIA AGRICOLA
EN MEXICO

Dr. Sebastián Romero
Rama de Fitopatología
Colegio de Postgraduados
Escuela Nacional de Agricultura
Chapingo, Méx.

En México se encuentran varias especies del género Phytophthora ampliamente distribuidas, que causan pérdidas considerables en cultivos de importancia económica. Entre las principales merecen mención especial las siguientes: P. infestans, agente causal del tizón tardío de la papa y el tomate; P. cinnamomi que causa, entre otras enfermedades, la "tristeza del aguacatero"; P. palmivora, responsable de la enfermedad conocida como "mazorca negra" del cacao; y P. capsici que ocasiona la "marchitez del chile". A continuación presentamos la información más significativa, desde el punto de vista micológico y agrícola, que en relación a estos hongos, se ha obtenido en el extranjero y aquí en México.

I. Phytophthora infestans (Mont.) De Bary

Importancia económica. Esta especie, originaria de América, probablemente de México, es el patógeno más importante de la papa y el tomate desde mediados del siglo pasado (1830-1845) cuando en Europa causó la epifitía más desastrosa que registra la historia de la Fitopatología.

P. infestans prospera en lugares frescos y húmedos, desarrollándose con espectacular exuberancia durante veranos lluviosos con temperaturas que varían de 10 a 20°C. En México se presenta año con año -

en las principales zonas paperas: estados de México, Puebla, Michoacán y Guanajuato, constituyendo el factor limitante del cultivo donde no se dispone de maquinaria y fungicidas apropiados. Por eso, en algunas zonas como Zamora, Mich. y León, Gto. se prefiere sembrar en la época seca que obviamente, es desfavorable para el hongo.

Características morfológicas del hongo. Taxonómicamente, P. infestans ha sido ubicada en la clase Oomycetes, orden Peronosporales, familia Pythiaceae, debido a su micelio cenocítico, esporangióforos de crecimiento indefinido y zoosporas biflageladas monopláncticas. Sus esporangióforos además de crecimiento continuo, presentan ramificación simpodial compuesta e hinchamientos en los puntos que dan origen a los esporangios características que se utilizan para distinguir esta especie de otras del mismo género. La fase asexual del ciclo biológico de este hongo fue descrita por De Bary en 1965 y tiene particular interés por haber sido la primera prueba más irrefutable de la naturaleza parasítica de los hongos. Clinton en 1910-11, es acreditado como el primer investigador que encontró oosporas (esporas sexuales) de P. infestans. Sin embargo, el número de estas estructuras fue muy reducido y ocasional. En 1956, apareando cepas, procedentes de varias partes del mundo, entre sí y con 4 cepas mexicanas, se observó una abundante y constante formación de oosporas en todas las combinaciones en que intervinieron 3 de las 4 cepas mexicanas. Este descubrimiento indicaba que, P. infestans es heterotálico y que, aparentemente, solo en México se encuentran los

2 tipos de compatibilidad. Ambas hipótesis han sido comprobadas por investigadores mexicanos y norteamericanos. Recientes aportaciones del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, del Colegio de Postgraduados de Chapingo y de la Universidad de California (en Riverside), han demostrado que las oosporas de P. infestans son funcionales actuando como formas de resistencia y recombinación genética. Las implicaciones que de lo anterior derivan, han convertido a México, especialmente Chapingo y el Valle de Toluca, en un centro internacional de investigación y prueba de variedades para obtención de resistencia al tizón tardío, con la seguridad de que, las variedades de papa que muestren alta resistencia o tolerancia a esta enfermedad en México mostrarán todavía mayor resistencia en cualquier otro país.

Síntomas de la enfermedad. La enfermedad aparece desde antes de la floración tanto en las hojas como en los tallos y posteriormente, -- aunque en menor escala, también en los tubérculos. En las hojas atacadas se distinguen manchas irregulares de color verde claro, las cuales, en condiciones de alta humedad, rápidamente cambian a un color café obscuro rodeadas por un halo verde amarillento. En el lado opuesto de la -- mancha puede notarse un moho blanquecino algodonoso constituido por las fructificaciones del hongo. Los tallos enfermos se ennegrecen y los tubérculos experimentan pudriciones acuosas de olor desagradable.

Control. Para evitar el ataque de esta enfermedad, es necesari-

rio sembrar durante la época seca bajo irrigación, como se practica en algunas regiones paperas del país, o durante el verano con aspersiones de algún fungicida apropiado. En ambos casos, el control exige fuertes erogaciones de dinero. Para eliminar tales desembolsos se trabaja empeñosamente en la obtención de variedades resistentes mediante cruza entre especies silvestres poseedoras de un alto grado de resistencia y variedades comerciales que, por regla general, son notablemente susceptibles. Actualmente ya se cuenta con variedades altamente resistentes aun que todavía se trabaja en la reincorporación de características comerciales (forma, tamaño y sabor), para poder ser distribuidas al agricultor.

II. Phytophthora cinnamomi Rands

Importancia económica. Según la más reciente información, -- P. cinnamomi, aislada de canchros de Cinnamomum burmanni por Rands, en Sumatra, ataca más de 115 especies de plantas; entre éstas son severamente afectadas: el aguacatero, la azalea, la camelia, el ciprés, el encino, la papaya, varias especies de pino, la piña y especies de Rhododendron. Por los daños espectacularmente funestos que este hongo inflige al aguacatero y su distribución cada vez más amplia en nuestro país, centraremos la presente discusión sobre los aspectos más relevantes de la enfermedad conocida con el nombre de "tristeza del aguacatero".

Características morfológicas del hongo. P. cinnamomi según descripción de Rands en 1922, posee las siguientes características: a) mi

celio muy toruloso y con vesículas grandes, globosas o esféricas, medianamente ramificado; colonia compacta con márgenes característicos que en conjunto dan el aspecto de una flor de camelia; b) esporangióforos robustos, simples, semejando hifa vegetativa o ramificados en simpodio; - c) esporangios ovales a oval alargados, sin papila, no deciduos; d) clamidosporas abundantes, esféricas, las cuales germinan fácilmente en agua; e) oogonio esférico y anteridio anfígeno; f) oosporas posiblemente heterotálicas.

Síntomas de la enfermedad. El hongo, que es un habitante del suelo, ataca primordialmente a la raíz causando pudriciones en las raíces absorbentes. En fases avanzadas las raicecillas se ennegrecen y mueren tornándose extremadamente quebradizas. La ausencia de raíces alimentadoras impide la absorción de agua lo que ocasiona una marchitez paulatina del árbol. Así, las hojas de un árbol enfermo son más pequeñas que las normales, generalmente de color verde pálido o amarillento, tienden a marchitarse y caerse; las ramas se secan del ápice hacia abajo y los frutos son pequeños. El aspecto general de un árbol atacado muestra un decaimiento agudo de donde proviene el nombre de "tristeza del agua-catero".

Control. El control de la enfermedad presenta problemas verdaderamente serios dadas las características del hongo, la abundancia de plantas hospedantes y la carencia de un fungicida cuyo uso sea económica

mente factible. Como habitante del suelo, el hongo puede ser fácilmente transportado en el cepellón de las nuevas plantitas, introducido con la semilla o diseminado por el agua de riego. La abundancia de plantas hospedantes no sólo asegura la supervivencia del hongo sino también su dispersión. Son aconsejables las siguientes medidas preventivas: 1) Tratamiento de la semilla con agua caliente (30 minutos a temperaturas de 40-45°C. 2) Fumigación del suelo para semillero. 3) Manejo adecuado del agua de riego. 4) Medidas sanitarias (aislamiento de árboles y fumigación con Vapam).

III. Phytophthora palmivora Butl.

Importancia económica. De las enfermedades importantes del cacao (escoba de bruja, hinchazón de los retoños y mazorca negra) la "mazorca negra", causada por Phytophthora palmivora es sin duda, la enfermedad de distribución más extensa en la actualidad. Es además, la enfermedad que ocasiona las mayores pérdidas, aun cuando la severidad de la infección varía de país a país de acuerdo con las condiciones climáticas y otros factores. Así por ejemplo, no existe Phytophthora en la zona del Litoral del Ecuador, solamente ocurre 10% a 20% de infección en Trinidad, alrededor de 47% en Costa Rica y hasta 80% en México.

Características morfológicas del hongo. En cultivo a base de papa-dextrosa-agar, el micelio de P. palmivora es abundante, medianamente ramificado, liso y de aspecto algodonoso; los esporangióforos co

múnmente simples o ramificados en simpodio, producen esporangios -- ovales a oval-alargados, deciduos, papilados y no pedicelados. El hongo es heterotálico.

Síntomas de la enfermedad. P. palmivora no solamente causa podredumbre en las mazorcas, sino también canchros en el tronco y en las ramas. La infección de la mazorca puede producirse en cualquier etapa de su desarrollo y en cualquier parte de su superficie, aunque característicamente se inicia en uno de los extremos y avanza hacia el centro de la misma. Esta infección es producto de la germinación de las -- esporas que hay en las gotas de agua en los extremos de las mazorcas o en la depresión alrededor del pedúnculo. Los tejidos infectados son de color moreno y los márgenes de la lesión muy irregulares. La infección se extiende rápidamente pudiendo destruir toda la mazorca en pocos días. Comúnmente la enfermedad se disemina por medio de las esporas que, -- arrastradas por la lluvia, escurren de una mazorca enferma a otra sana. Los canchros de Phytophthora en la corteza del tronco y ramas del árbol de cacao, se presentan primeramente como un desquebrajamiento de la -- corteza, de donde sale una exudación de color rojizo pardo; el hongo se -- extiende rápidamente hasta envolver y matar el tronco o las ramas afectadas. Esta infección suele tener su origen en el pedúnculo de una mazorca infectada.

Control. Los métodos que en la actualidad se recomiendan para

el control de la mazorca negra son: 1) Remoción de las mazorcas enfermas; 2) Recolección de frutos a intervalos reducidos y 3) Aspersiones, de preferencia con caldo bordelés. Recientemente se ha observado que el caldo bordelés es superior a otros fungicidas cuando se aplica en alto volumen, pero el óxido de cobre aplicado con ciertos adherentes es también muy efectivo.

IV. P. capsici Leon.

Importancia económica. H. L. Leonian, aisló P. capsici de pimientos cultivados en Nuevo México, en 1922. Subsecuentemente, este hongo ha sido observado por varios autores en diferentes países y también en otros cultivos (sandía, calabaza, tomate, frijol, lima, berenjena, etc.), causando daños considerables, particularmente en terrenos que favorecen la acumulación del agua. Galindo, en 1962, determinó la presencia de P. casici en los estados de Aguascalientes, Jalisco, Michoacán y México, atacando preferentemente al cultivo del chile con daños hasta de 100%.

Características morfológicas del hongo. El micelio de P. capsici es característicamente vesiculoso, muy ramificado y de crecimiento rápido; los esporangióforos simples o ramificados son gruesos, robustos y presentan una dilatación próxima a la base del esporangio; los esporangios son de forma muy variable, ovoides, elípticos, alargados o globosos y presentan una vacuola en el centro; la papila es prominente, a --

veces desviada; con frecuencia se observan esporangios con dos papilas; el hongo es heterotálico.

Síntomas de la enfermedad. Los síntomas de la enfermedad se presentan en toda la planta, pero especialmente en el cuello de la raíz, en hojas y en frutos. El hongo, al infectar el cuello de la raíz, causa un estrangulamiento, lo que da como resultado marchitez rápida de la planta por falta de agua y nutrimentos. En las hojas, la infección comienza con la presencia de pequeñas manchas verde amarillentas, de contorno irregular, las cuales avanzan rápidamente hasta cubrir toda la superficie, -- ocasionando marchitez y caída prematura de las hojas. Los frutos son -- atacados en forma de manchas de color verde amarillento, las cuales pueden, asimismo, progresar en tal forma de afectar a todo el fruto en una -- pudrición suave pero no acuosa. Si un fruto enfermo es seccionado, podrá observarse en su interior, un crecimiento algodonoso formado por el micelio del hongo. Los frutos atacados generalmente no se desprenden de la planta, sino que permanecen adheridos a ella en forma deshidratada. En -- condiciones de alta humedad y temperatura favorable, los tallos y las ramas también sufren pudrición, observándose en el exterior una eflorescencia blanquecina constituida por las fructificaciones del hongo.

Control. Según estudios recientes, parece muy probable, que -- las infecciones primarias empiezan en el suelo, después de riegos excesivos, lluvias abundantes o mal drenaje, condiciones óptimas para el ---

hongo. Por eso, para el control de esta enfermedad, es recomendable: la selección de un terreno con buen drenaje y proporcionar riegos moderados aunque frecuentes, con el fin de mantener humedad para el cultivo pero no para el hongo. En el caso de siembras en terrenos infectados, se ha ensayado el control químico, pero hasta la fecha los resultados obtenidos todavía no permiten la recomendación de algún fungicida en particular.
