

La mancha negra de los cítricos causada por *Phyllosticta (Guignardia) citricarpa*. Descripción de la enfermedad y análisis de riesgos para la citricultura española

A. Vicent (Unidad de Micología, Centro de Protección Vegetal y Biotecnología, Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)).

J. García-Jiménez (Grupo de Investigación en Hongos Fitopatógenos, Instituto Agroforestal Mediterráneo, Universidad Politécnica de Valencia (IAM-UPV)).

La mancha negra o 'citrus black spot' es la principal enfermedad fúngica de los cítricos a nivel mundial. La mayoría de las especies de cítricos cultivadas son sensibles a la enfermedad, siendo los limones y las naranjas tardías especialmente susceptibles (Kotzé, 1981). La mancha negra está ampliamente distribuida en los países citrícolas de Sudamérica, como Brasil, Argentina y Uruguay así como en Australia, China y en diferentes regiones del continente africano como Sudáfrica, Ghana y Uganda entre otras. La enfermedad se detectó en el año 2010 en Florida (EE UU), siendo ésta la primera cita en Norteamérica (EFSA, 2014).

Descripción de la enfermedad

El síntoma característico que da nombre a la enfermedad es la presencia de lesiones necróticas deprimidas en la corteza de los frutos (Foto 1), que lo deprecian totalmente para su comercialización en fresco. En algunos casos, la enfermedad induce también la caída prematura de los frutos, lo que ocasiona pérdidas de cosecha que pueden superar incluso el 50 % (EFSA, 2014). En el limbo foliar pueden aparecer pequeñas lesiones necróticas, pero son poco frecuentes y sólo se observan en árboles debilitados o en especies de cítricos muy sensibles, como el limón (Kotzé, 1981).

La mancha negra de los cítricos está causada por el hongo *Phyllosticta citricarpa* (McAlpine) Van der Aa. (Facies sexual: *Guignardia citricarpa* Kiely). Este patógeno coexiste con otras especies de *Phyllosticta* en frutos y hojas de cítricos, por lo que para su correcta identificación es necesario combinar métodos morfológicos y moleculares específicos. El hongo se reproduce mediante dos tipos de esporas. Las esporas asexuales (conidios) se forman dentro de cuerpos fructíferos (picnidios) principalmente en los brotes y frutos afectados (Foto 1b), dispersándose a corta distancia por acción de la lluvia. Las esporas sexuales (ascosporas) se



Foto 1. a) Fruto de naranja con lesiones de mancha negra causadas por *Phyllosticta citricarpa* (Ghana); **y b)** Lesiones de mancha negra en fruto de limón con picnidios de *P. citricarpa* (Sudáfrica).

producen dentro de otro tipo de cuerpos fructíferos (pseudotecios) que se forman en las hojas afectadas caídas al suelo. Las ascosporas son transportadas por el aire y diseminan la enfermedad a largas distancias (Kotzé, 1981).

Los conidios y ascosporas germinan e infectan a las hojas, brotes y frutos de cítricos en condiciones adecuadas de temperatura y humedad. La enfermedad se caracteriza por un período de incubación entre la infección y aparición de síntomas muy largo, de incluso varios meses (Kotzé, 1981). El momento de aparición de los síntomas depende de la variedad, las condiciones

climáticas y la propia fenología del fruto, pero en general coincide con las fases finales de su madurez fisiológica. En algunos casos, los frutos pueden tener infecciones latentes en el momento de la recolección, que desarrollan posteriormente lesiones con picnidios y conidios durante el transporte y conservación frigorífica (Ea y col., 2013). Al tratarse de un árbol de hoja perenne, las hojas infectadas por *P. citricarpa* caen al suelo durante todo el año. La formación y la maduración de los pseudotecios y las ascosporas en la hojarasca se sincronizan en función de la temperatura y la humedad (FOURIE y col., 2013).

Para el control de la mancha negra en las zonas afectadas se recomiendan prácticas agronómicas como la recolección temprana de los frutos para reducir la aparición de síntomas, la gestión de la cubierta vegetal del suelo para reducir el inóculo en la parcela y el uso de riego para concentrar la floración y la maduración de los frutos. No obstante, además de estas medidas, para el control económico de la enfermedad es necesario aplicar fungicidas. Actualmente existen estrategias de tratamientos altamente eficaces para su control (EFSA, 2014; MAKOWSKI y col., 2014). Dependiendo de las autorizaciones vigentes en cada país y la presencia de cepas de *P. citricarpa* resistentes a algunos fungicidas, se emplean estrategias de tratamientos que incluyen principalmente compuestos cúpricos, ditiocarbamatos, benzimidazoles y estrobilurinas (QoI). El número de aplicaciones necesarias varía en función de las condiciones climáticas de cada región y los requisitos de calidad de los mercados a los que va destinada la fruta. Por ejemplo, en Brasil se recomiendan estrategias de hasta seis aplicaciones fungicidas anuales para la fruta destinada a consumo en fresco (SPÓSTO y col., 2005).

Análisis de riesgos para la citricultura española

El análisis de riesgos de la mancha negra para la citricultura española ya fue abordado de forma descriptiva por Vicent *et al.* (2005) y recientemente ha sido objeto de un estudio más amplio por parte del Panel de Sanidad Vegetal de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, 2014). La introducción de una enfermedad en una nueva zona es la consecuencia de su entrada, establecimiento y posterior diseminación. Los estudios de análisis de riesgos evalúan la probabilidad de cada una de estas tres fases, así como el impacto potencial de la introducción y la eficacia de las medidas fitosanitarias para su prevención.

Como en la mayoría de las enfermedades causadas por hongos fitopatógenos, el material de plantación infectado está considerado como la vía de mayor riesgo de introducción de la mancha negra (VICENT y col., 2005; EFSA, 2014). En este caso, esta vía es especialmente peligrosa, ya que las infecciones de *P. citricarpa* raramente muestran

síntomas en hojas y las inspecciones visuales no son suficientes para su detección. Por otra parte, las ascosporas, que diseminan el patógeno a larga distancia, se producen únicamente en las hojas afectadas. La entrada de material propagativo de cítricos en la Unión Europea (UE) está prohibida y la introducción de nuevas variedades está sujeta a un estricto programa de cuarentena fitosanitaria (NAVARRO y col., 2003). Con todo, la importación ilegal de plantas y varetas sigue siendo una grave amenaza que debe ser vigilada escrupulosamente.

Otra de las vías potenciales de entrada de la mancha negra son los frutos infectados, donde *P. citricarpa* forma sus conidios. La importación de frutos cítricos en España y el resto de países citrícolas europeos estuvo prohibida hasta finales de los años ochenta. Tras su adhesión a la Unión Europea, las importaciones de cítricos en estos países aumentaron de forma exponencial, pero bajo unas medidas fitosanitarias específicas para evitar la entrada de *P. citricarpa* en el territorio de la UE (Directiva 2000/29/CE). A diferencia de otros países como EE UU, la UE admite la importación de frutos cítricos procedentes de

Combate a los insectos y ácaros de la manera más natural

Las piretrinas naturales son insecticidas y acaricidas con una rápida acción de contacto, un amplio espectro y sin residuos.

KENPHYR es un producto totalmente natural, obtenido de flores secas de Pelitre (*Crysanthemum cinerariifolium*), con una riqueza de un 4% DE PIRETRINAS y formulado con una base de aceites vegetales, principalmente aceite de soja, que incrementan su actividad insecticida.

Se recomienda su utilización para el control de mosca blanca, trips, pulgones, cochinillas, orugas, escarabajos, hormigas y ácaros en hortícolas y ornamentales.

EXTRACTO DE PELITRE

KENPHYR

PIRETRINAS NATURALES

Apto para cultivo ecológico



INSCRITO EN EL REGISTRO OFICIAL DE PRODUCTOS Y MATERIAL FITOSANITARIO CON EL N° 25.297/19

C/ Jaime I, 8
Polígono Industrial del Mediterráneo - 46560 Massalfassar (Valencia)
Tel.: 961 417 069 | Fax: 961 401 059
e-mail: biagro@biagro.es
www.biagro.es



BIAGRO

Bioestimulantes Agrícolas que respetan la naturaleza

regiones afectadas por la mancha negra. En estos casos, la Directiva exige que la parcela esté libre de la enfermedad o, en caso de estar afectada, se hayan aplicado los tratamientos adecuados para su control y no se observen síntomas de *P. citricarpa* en el momento de la recolección. A pesar de que existen tratamientos fungicidas muy efectivos para el control de la mancha negra (EFSA, 2014; MAKOWSKI *et al.*, 2014), su aplicación supone un incremento del 1-4% en los costes de producción (GEBREHIWET *et al.*, 2007), por lo que existe una fuerte presión por parte de algunos países para que la UE elimine las restricciones fitosanitarias a la importación (HATTINGH *et al.*, 2000).

El análisis de riesgos realizado por EFSA (2014) estima que, en ausencia de medidas fitosanitarias específicas, la entrada en España de frutos infectados por *P. citricarpa* y los posteriores residuos generados en su confección y procesado sería del orden de 1.000 a 10.000 veces superior a la actual. La mayor parte de los destríos y residuos generados en los almacenes de cítricos y plantas industriales se destinan a la alimentación animal,

tras pasar por un proceso de secado natural en instalaciones al aire libre situadas en la propia zona de producción (CAPARRA *et al.*, 2007; EFSA, 2014). Estudios recientes han demostrado que los conidios de *P. citricarpa* pueden diseminarse horizontalmente al menos ocho metros desde los frutos infectados por la acción combinada de la lluvia y el viento (EFSA, 2014).

Estudios realizados en Sudáfrica consideran que las condiciones climáticas de la cuenca mediterránea no son favorables para el establecimiento y diseminación de *P. citricarpa* (PAUL *et al.*, 2005; YONOW *et al.*, 2013). Sin embargo, análisis climáticos realizados por otros autores no coinciden en este aspecto (VICENT *y GARCÍA-JIMÉNEZ*, 2008; ER *et al.*, 2013; EFSA, 2014). Si bien es cierto que la mancha negra afecta principalmente a regiones cítricas caracterizadas por una elevada pluviometría estival, en Sudáfrica la enfermedad está presente también en áreas de clima semi-árido muy similar al de la cuenca mediterránea (EFSA, 2014).

La mancha negra se caracteriza por un desarrollo epidémico muy lento, pudiendo pasar

incluso décadas entre su primera detección en una zona hasta la generalización de pérdidas productivas (KOTZÉ, 1981). No obstante, no existe ni un solo caso exitoso de erradicación tras su introducción en una nueva zona. La evaluación del impacto potencial de la mancha negra en España es un aspecto complejo y con un cierto grado de incertidumbre. Los modelos de simulación indican que, debido a la mayor permanencia de sus frutos en el árbol, las naranjas tardías y los limones serían las variedades más afectadas por la mancha negra en nuestras condiciones (EFSA, 2014). Al tratarse de una enfermedad que afecta a la calidad externa del fruto, el impacto potencial de la mancha negra sería mayor en la producción para consumo en fresco y menor en la fruta para industria, destino éste último minoritario para la citricultura de nuestro país. De los fungicidas autorizados actualmente en España para su uso en cítricos, principalmente compuestos cúpricos y mancozeb, los estudios señalan a este último como el más eficaz frente a la mancha negra (MAKOWSKI *et al.*, 2014).

BIBLIOGRAFÍA

- CAPARRA, P., FOTI, F., SCERRA, M., SINATRA, M.C. y SCERRA, V. 2007. *Solar-dried citrus pulp as an alternative energy source in lamb diets: Effects on growth and carcass and meat quality*. Small Ruminant Research 68:303-311.
- EFSA (European Food Safety Authority). 2014. *Scientific opinion on the risk of Phylosticta citricarpa (Guignardia citricarpa) for the EU territory with identification and evaluation of risk reduction options*. EFSA Journal 12:3557
- ER, H. L., ROBERTS, P. D., MAROIS, J. J. y VAN BRUGGEN, A. H. C. 2013. *Potential distribution of citrus black spot in the United States based on climatic conditions*. European Journal of Plant Pathology 137:635-647.
- FOURIE, P. H., SCHUTTE, G. C., SERFONTEIN, S. y SWART, S. H. 2013. *Modelling the effect of temperature and wetness on Guignardia pseudothecium maturation and ascospore release in citrus orchards*. Phytopathology, 103:281-292.
- GEBREHIWET, Y., NGOANGWENI, S. y KIRSTEN, J. F. 2007. *Quantifying the trade effect of sanitary and phytosanitary regulations of OECD countries on South African food exports*. Agrekon 46:23-39.
- HATTINGH, V., LE ROUX, H. y SCHUTTE, G. C. 2000. *Citrus black spot: Pest risk assessment*. South African National Department of Agriculture, Directorate Plant Health and Quality, 22 pp.
- KOTZÉ, J. M. 1981. *Epidemiology and control of citrus black spot in South Africa*. Plant Disease 65:945-950.
- MAKOWSKI, D., VICENT, A., PAUTASSO, M., STANCANELLI, G. y RAFOSS, T. 2014. *Comparison of statistical models in a meta-analysis of fungicide treatments for the control of citrus black spot caused by Phylosticta citricarpa*. European Journal of Plant Pathology DOI 10.1007/s10658-013-0365-6.
- NAVARRO, L., PINA, J. A., JUÁREZ, J., BALLESTER-OLMOS, J. F., ARREGUI, J. M., ORTEGA, C., NAVARRO, A., DURAN-VILA, N., GUERRI, J., MORENO, P., CAMBRA, M. y ZARAGOZA, S. 2003. *Situación actual de los programas de saneamiento, cuarentena y certificación de cítricos en España*. Phytoma-España 153:68-72.
- PAUL, I., VAN JAARSVELD, A. S., KORSTEN, L. y HATTINGH, V. 2005. *The potential global geographical distribution of Citrus Black Spot caused by Guignardia citricarpa Kiely: likelihood of disease establishment in the European Union*. Crop Protection 24:297-306.
- SPÓSITO, M. B., FERNÁNDEZ, N. G. y FEICHTENBERGER, E. 2005. *Manual de ginta preta*. Araraquara: Fundecitrus, 111 pp.
- VICENT, A., ABAO-CAMPOS, P., ARMENGOL, J. y GARCÍA-JIMÉNEZ, J. 2005. *Patógenos fúngicos de cuarentena que afectan a los frutos cítricos II. Valoración del riesgo para la citricultura española*. Levante Agrícola 375:197-206.
- VICENT, A. y GARCÍA-JIMÉNEZ, J. 2008. *Risk of establishment of nonindigenous diseases of citrus fruit and foliage in Spain: An approach using meteorological databases and tree canopy climate data*. Phytoparasitica 36:7-19.
- YONOW, T., HATTINGH, V. y DE VILLIERS, M. 2013. *CLIMEX modelling of the potential global distribution of the citrus black spot disease caused by Guignardia citricarpa and the risk posed to Europe*. Crop Protection 44:18-28.