Enfermedad de la malformación del mango (MMD) y escoba de bruja (WB); comparación de la etiología, biología, sintomatología y manejo

Stanley Freeman. Departamento de investigación en fitopatología y malezas, Instituto Volcani de investigación agrícola (Aro). Correo electrónico: freeman@volcani.agri.gov.il

RESUMEN

1. Objetivos

Los principales objetivos del proyecto fueron resumir aspectos de la epidemiología y el manejo de la enfermedad de la malformación del mango (MMD, por sus siglas en inglés), causadas por el hongo *Fusarium*, y la interacción de la enfermedad con el ácaro de la yema del mango, *Aceria mangiferae*, el agente causal de la escoba de bruja (WB, por sus siglas en inglés).

2. Importancia del problema e impacto en la industria del mango.

La malformación del mango es una de las enfermedades más destructivas de este cultivo. Aunque la enfermedad de la malformación del mango (MMD) no causa la muerte de los árboles u otras estructuras vegetales, afecta las yemas y las partes vegetativas de la planta. La producción de frutos puede reducirse drásticamente, lo que provoca pérdidas económicas significativas (Figura 1).

Figura 1. Árboles severamente infectados con la enfermedad de la malformación del mango

La MMD ocurre en la mayoría de los países productores de mango a nivel mundial y es causada por las especies del hongo patógeno *Fusarium*. Los conidios transportados por el aire son las estructuras de infección a través de las cuales el patógeno penetra en el tejido de la planta a través de las yemas apicales y laterales, permaneciendo en estado latente hasta la brotación. No se produce una infección sistémica, solo una colonización localizada en los tejidos de la yema, que se deforman (Figura 2).

Cuando brotan las yemas infectadas, se producen inflorescencias y estructuras vegetativas malformadas. Aunque se ha sospechado que el ácaro de la yema del mango, *Aceria mangiferae*, es un agente causal de la MMD, este insecto en realidad provoca síntomas diferentes en el mango (Figura 3), conocidos como "escoba de bruja" (WB). Sin embargo, la presencia del ácaro puede agravar los síntomas de la MMD al causar heridas en los tejidos de las yemas, lo que facilita la penetración del hongo en esas zonas.

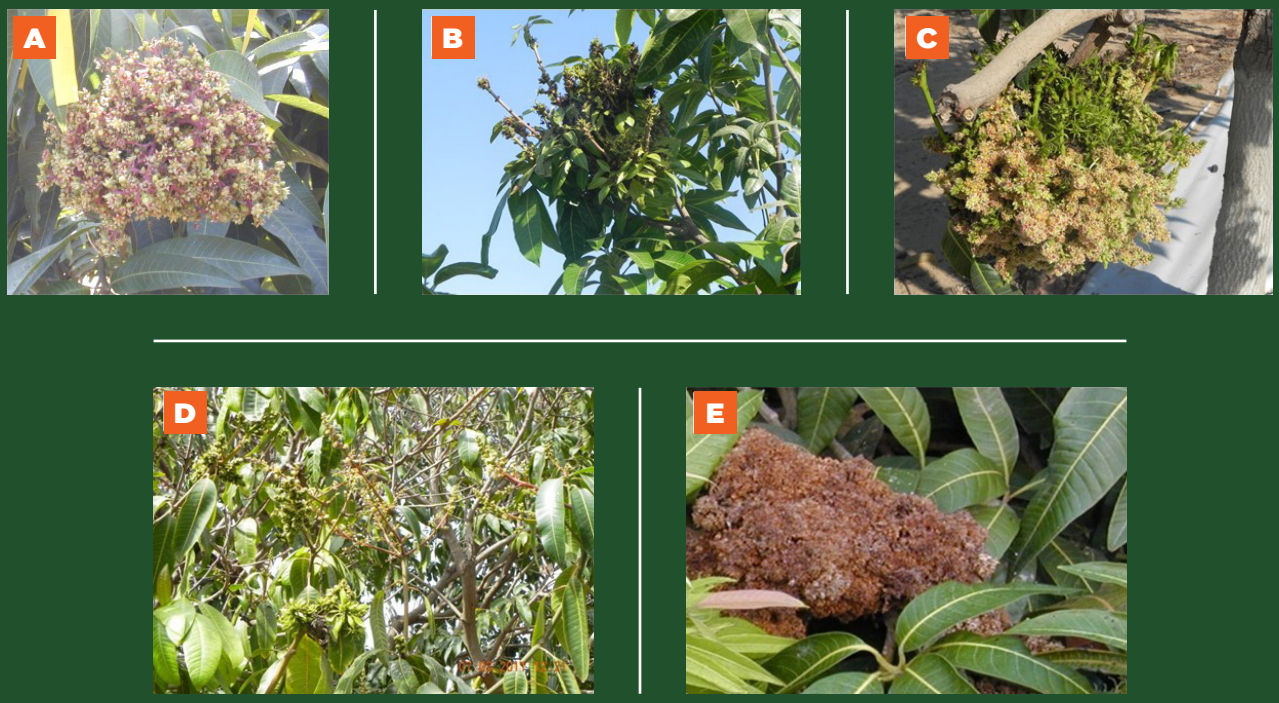

Figura 2. Los síntomas de las inflorescencias malformadas incluyen: una forma compacta con panículas carnosas de color verde/rojo que se asemejan a una coliflor **(A)**; una formación suelta con inflorescencias más abiertas de lo normal, pero con ramas secundarias gruesas que se asemejan a una "escoba de bruja" **(B)**; una combinación de varias formas compactas y sueltas de síntomas vegetativos y florales **(C y D)**; masas negras de panículas malformadas que pueden persistir en el árbol **(E)**.

3. Resultados y recomendaciones.
Se desarrolló una estrategia para el manejo de la enfermedad mediante la eliminación de las principales fuentes de inóculo (conidios) de infección, es decir, las panículas malformadas, a través de la poda. Posteriormente, se aplican fungicidas rociados para proteger y curar las yemas afectadas de la infección por conidios transportados por el aire. Debería determinarse si el ácaro desempeña un papel en la propagación de la MMD (y bajo qué circunstancias) entre árboles y huertos en otras zonas de producción de mango, debido al impacto potencial que estos factores podrían tener en las estrategias de manejo de la MMD.

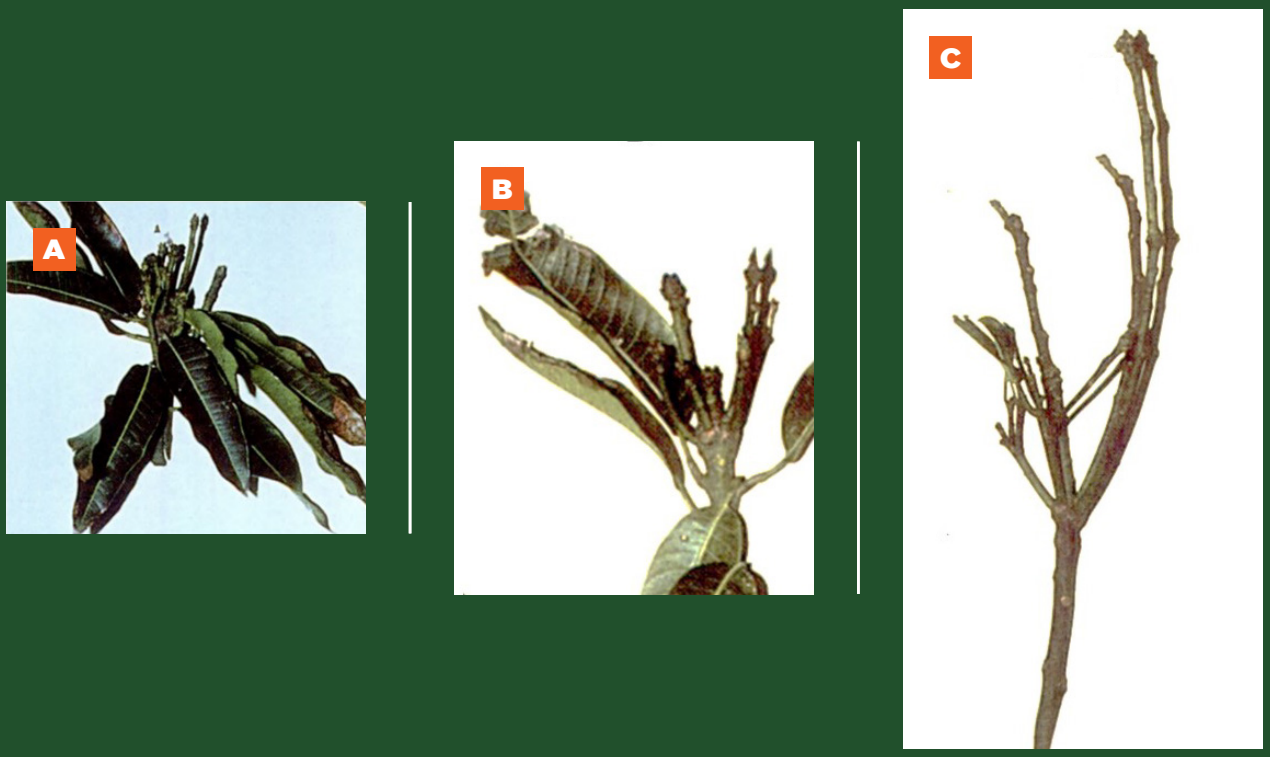

Figura 3. Síntomas típicos de la "escoba de bruja" en el mango, causados por al ácaro de la yema del mango, *Aceria mangiferae*. **A.** Yemas terminales secas, retraso del crecimiento vegetativo, Muerte regresiva de las panículas florales con necrosis de los tejidos de las yemas y formación de agallas; **B.** Deformación de los crecimientos terminales con crecimiento detenido, tallos jóvenes cortos y atrofiados agrupados en la rama terminal; **C.** Caída de hojas que da lugar a un crecimiento escaso de ramas que asemejan a una rama joven, incluyendo ramas vegetativas cortas y gruesas con yemas decoloradas.

4. Estudios futuros.

Etiología de los agentes causales de la enfermedad.

El progreso en varias áreas de investigación podría depender de la identificación de las especies de *Fusarium* que causan la MMD en distintas regiones. La capacidad de identificar los diferentes agentes de la MMD será necesaria para desarrollar diagnósticos confiables de la enfermedad, así como para comprender su etiología y epidemiología en distintos entornos, y mejorar las estrategias de manejo de la MMD.

Manejo de la MMD.

La infección por *F. mangiferae* no es sistémica y el órgano más susceptible a la infección es el meristemo apical. Estos datos clave han contribuido al desarrollo de una estrategia integrada para el manejo de la MMD, aunque el momento para la aplicación de los fungicidas aún no se ha optimizado. Los datos adicionales necesarios para optimizar la aplicación de fungicidas rociados deberían abordar las condiciones climáticas que afectan la diseminación y germinación de los conidios, así como su infección en el huésped. En los trópicos, donde la floración es errática y a menudo se sincroniza químicamente, podría adaptarse un manejo integrado de la MMD. Aunque en algunas zonas se queman las panículas malformadas, esto puede no ser posible en lugares donde la práctica esta estrictamente regulada debido al riesgo de incendio y preocupaciones por la contaminación del aire. Por lo tanto, podrían considerarse tratamientos alternativos, como la solarización, mediante los cuales debería evaluarse la erradicación de los inóculos provenientes de panículas infectadas y podadas.

Fungicidas de nueva generación para el control de la MMD en el campo y curado de yemas infectadas.

Se deben evaluar los fungicidas de "nueva generación" para analizar la eficacia in vitro frente a aislados de *F. mangiferae* y otras especies de *Fusarium*, utilizando cultivos en placa. Luego, los compuestos más eficaces deben evaluarse en experimentos en campo para determinar su eficacia en el control de la MMD. Además de esto, se debe desarrollar un tratamiento con estos nuevos fungicidas para eliminar el patógeno y curar las yemas infectadas recolectadas de huertos gravemente afectados.

Evaluación de la resistencia a la MMD.

Se deben evaluar portainjertos, especies silvestres de mango (con fines de cruce de cultivos) y cultivares actuales para determinar su susceptibilidad/tolerancia/resistencia frente a aislados representativos de *F. mangiferae*. El protocolo implica la inoculación artificial de las yemas antes de la floración y la evaluación de la incidencia de la MMD, tanto en estructuras vegetativas como en inflorescencias, después del brote.

Descargo de responsabilidad.

El National Mango Board (NMB), una instrumentación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica, comisionó este trabajo de investigación en apoyo a la industria del mango. Se ha hecho todo el esfuerzo para asegurar la precisión y veracidad de la información contenida en este documento. Toda la información proporcionada en este documento es "tal como está", sin ninguna garantía o garantizando su precisión, que este completa, operatividad, idoneidad para un propósito en particular o cualquier otra garantía expresada o implícita. El NMB no deberá ser responsable de cualquier daño, pérdida, gasto o reclamo que resultase del uso o dependencia de la información contenida en este documento.