Fondo Sectorial de Investigación en materia Agrícola, Pecuaria, Acuacultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos

---

Convocatoria 2011-4

SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ANEXO B. DEMANDAS DEL SECTOR 2011-4

DEMANDA: GENERAR Y VALIDAR TECNOLOGÍA PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DE LA FRUTA (*ANASTREPHA LUDENS*, *OBLICUA, SERPENTINA Y STRIATA*) DE LA ESCAMA BLANCA (*AULACASPIS TUBERCULARIS,* NEWSTEAD) Y LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO, QUE MEJORE LA COMPETITIVIDAD Y SUSTENTABILIDAD DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL MANGO.

En atención a la problemática nacional en la que la I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica) tiene especial relevancia, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y las Fundaciones Produce, A.C. han identificado un conjunto de demandas y necesidades del Sector para ser atendidas por la comunidad científica, tecnológica y empresarial con el apoyo del

“Fondo Sectorial de Investigación en materia Agrícola, Pecuaria, Acuacultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos”.

Es importante aclarar que se espera apoyar un solo proyecto por demanda específica, ya que el Macro proyecto (multidisciplinario e interinstitucional) propuesto, debe cumplir con todos los productos esperados.

I. Demanda Única

Demanda 1.1

Generar y validar tecnología para el control de la mosca de la fruta (*Anastrepha ludens*, *oblicua, serpentina y striata*) de la escama blanca (*Aulacaspis tubercularis,* Newstead) y los efectos del cambio climático, que mejore la competitividad y sustentabilidad de la cadena productiva del Mango.

ANTECEDENTES

Por la superficie y producción, el mango es uno de los frutales más importantes en México. Lo anterior se debe a su gran demanda para consumo en fresco en el mercado doméstico y para exportación. Su cultivo se extiende principalmente en zonas costeras en una superficie aproximada de 180 mil hectáreas. Los cultivares que más se utilizan para el mercado nacional o internacional son: Tommy Atkins, Ataulfo, Haden, Kent, Keitt y Manila, principalmente.

Aunque existe en el país una gran superficie con condiciones agroecológicas favorables para el cultivo del mango, estas condiciones también son apropiadas para el desarrollo de plagas de importancia. Las moscas de la fruta (Tephritidae: Diptera) y la escama blanca del mango (Hemiptera: Diaspididae), constituyen las más importantes del mango en México. Esto se debe a su rápida dispersión a nuevas zonas y a los daños directos que produce.

La mosca de la fruta forma parte de la familia Tephritidae, del orden Diptera y del género Anastrepha las especies más representativas en México son *ludens, oblicua, serpentina* y *striata*; la mosca oviposita en los frutos, el daño lo provocan las larvas al alimentarse de los frutos formando túneles.

La escama blanca del mango forma parte de la familia Diaspididae, del orden Diaspididae, las especies de este grupo presentan una armadura que dificulta su control químico. Al nacer, las hembras y colonias de machos se fijan en las hojas donde se alimentan, lo que provoca la caída prematura y por consecuencia reducción de la superficie fotosintética. El

daño es más notorio durante el periodo de fructificación, cuando las escamas invaden y dañan directamente los frutos, los cuales por su baja calidad (en relación a su mala apariencia externa), generalmente son rechazados para el mercado de exportación.

Situación de la Campaña contra Moscas de la Fruta.

Actualmente la mosca de la fruta se presenta con mayor intensidad en el los estados del centro, parte de occidente, sur y sureste del país, los cuales se muestran en la Figura 1 en color rojo y están bajo la categoría de Zonas Bajo Control Fitosanitario (ZBCF) y representan el 40.07% de la superficie del país.

Los estados de Aguascalientes y Tamaulipas, así como parcialmente los estados de Nuevo León, Zacatecas, Jalisco, Durango, Nayarit, Sinaloa, Michoacán, Morelos, Estado de México, Tlaxcala y una pequeña parte de Guerrero se consideran como Zonas de Baja Prevalencia (ZBP) y en conjunto representan el 10.1% del territorio nacional; por último, existe otra clasificación que agrupa Zonas Libres (ZL) que incluye los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, la mayor parte de Sinaloa, Durango, Nuevo León y Zacatecas que corresponden en su conjunto al 49.92% del territorio nacional (Fuente: http://www.senasica.gob.mx/?id=1002).

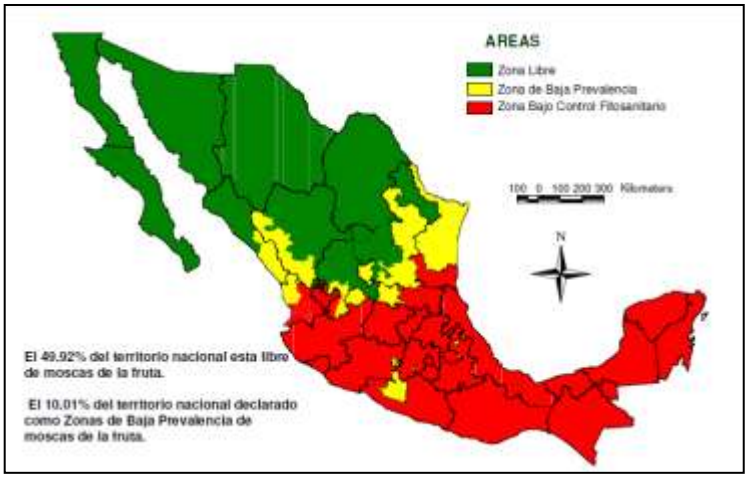

Figura 1. Estatus de la Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta.
Fuente: SENASICA, Noviembre 2010.

Recientemente (SENASICA, 2010) se declararon como ZL de moscas de la fruta a los municipios de Armadillo de los Infante, San Nicolás Tolentino, Santa María del Río, Tierra Nueva y Villa de Reyes, en el estado de San Luis Potosí, que se suman a los 21

municipios declarados libres durante el 2009 y así se consolida la erradicación en la totalidad del Altiplano Potosino (Fuente: http://www.senasica.gob.mx/?idnot=822).

Existe otra clasificación actualmente que delimita Huertos temporalmente libres de Moscas de la Fruta (HTLMF), este concepto es una alternativa fitosanitaria, para movilizar fruta a nivel nacional a través de un sistema de mitigación de riesgos que no incluya tratamientos cuarentenarios, de Zonas Bajo Control Fitosanitario hacia Zonas Libres y de Baja Prevalencia. Para la certificación de HTLMF se requieren aplicar medidas fitosanitarias estrictas y permanentes a efecto de lograr la ausencia de la plaga en un período determinado, tal como se establece en la Norma Oficial Mexicana NOM-023-FITO-1995, por la que se establece la Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta. Entre los estados con huertos certificados bajo el esquema de HTLMF se encuentran Aguascalientes, Campeche, Morelos, Zacatecas.

(Fuente: http://www.senasica.gob.mx/?id=1023).

Tratamientos cuarentenarios.

México se convirtió en el 2º país exportador con un 21% de los volúmenes totales a nivel mundial. Perdió su posición líder del mercado ahora ostentado por India. Y actualmente ocupa el 4° lugar en producción, antecedido por India, China e Indonesia (FAOSTAT, 2009). Las exportaciones se envían principalmente a Estados Unidos y en volúmenes menos importantes a Canadá, Japón y la Unión Europea. Estados Unidos y Japón exigen que la fruta sea tratada hidrotérmicamente antes de ingresar a sus fronteras para evitar que alguna plaga tenga posibilidades de introducirse en su territorio. A este respecto, el mango, como otros frutos de clima tropical, son hospederos de moscas de la fruta de los géneros Anastrepha y Ceratitis (Bustos, 1999).

En la década de los ochenta el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) consideró como método alternativo al tratamiento hidrotérmico la irradiación (Bustos, 1999). En aquel momento el uso de radiaciones ionizantes era desconocido por lo que se optó por conducir investigaciones para validar el tratamiento hidrotérmico, el cual se autorizó en 1988 para tratar mango con fines de exportación (USDA, 1994).

El proceso hidrotérmico ocasiona que el mango mexicano tenga una baja calidad sensorial en el mercado de destino. Por esta razón, siempre ha quedado en espera un tratamiento que cumpla la función de desinfestar la fruta sin alterar la calidad sensorial del fruto.

En México las investigaciones para utilizar la irradiación en mango se iniciaron en 1984. Actualmente India ha iniciado la exportación de mangos irradiados a Estados Unidos.
Sin embargo, en México ya se han realizado ensayos experimentales utilizando irradiación gamma y en 2010 se enviaron algunos embarques comerciales con algunos problemas de calidad en los frutos debido probablemente al mal manejo durante el procesamiento o por daños ocasionados por antracnosis
En otros países se está investigando el uso de haz de electrones (radiación beta) como tratamiento cuarentenario y sus efectos sobre la calidad de la fruta. Por esta razón es necesario continuar realizando investigación para poder aplicar de manera eficiente este tratamiento con fines fitosanitarios y obtener frutos de calidad en el mercado de destino.

Situación de la Campaña contra la Escama Blanca.

Por su parte, la escama blanca se detectó por primera vez causando daño a hojas y frutos en Nayarit, pero actualmente está presente en varias zonas productoras de mango del país. **Actualmente la escama blanca se encuentra establecida en casi todos los estados costeros del Pacífico, como** es el caso de Sinaloa, Colima, Jalisco, Guerrero, Oaxaca, **así como en el Golfo, en el estado de Veracruz.** Si no se le controla, esta plaga **puede reducir hasta un 50% el volumen comercial de la cosecha o demeritar significativamente la calidad de fruta.**

Ambas plagas son particularmente importantes si se considera que en el año 2009 se produjeron 1.5 millones de toneladas de mango, de las cuales se exportaron un total de 227 mil toneladas, **lo que representa el 15 % del mango que se produce en México,** con un valor de 128 MDD.
Existen evidencias de la aparición de nuevas plagas en diversos cultivos, en algunos casos debido al cambio de estatus de plaga secundaria a plaga primaria, lo cual podría estar asociado a condiciones de cambio climático, específicamente incremento en temperaturas. En el caso de la escama blanca, es importante conocer el impacto que ejerce en la productividad del mango ante diferentes condiciones de incrementos de temperatura.

OBJETIVO GENERAL

Propuesta de un proyecto de investigación y validación de tecnología de la cadena productiva del mango, para reducir de manera integral el impacto negativo de la mosca de la fruta (*Anastrepha ludens, Anastrepha oblicua, Anastrepha serpentina y Anastrepha striata*) y de la escama blanca, del mango (*Aulacaspis tubercularis* Newstead); así como los efectos del cambio climático. La información y tecnología que se genere servirá para implementar un programa de manejo integrado de las plagas que mejore la competitividad y sustentabilidad de la cadena productiva del Mango.

La propuesta deberá cumplir también con los siguientes:

Moscas de la fruta:

a.- Objetivos específicos:

1. Determinar las densidades de población de mosca de la fruta y su distribución temporal (dinámica poblacional) en diferentes huertos, en situación de incrementos en la temperatura y diversos factores climáticos (ejem. temperatura y precipitación pluvial) y fenología del cultivo, en los estados de Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa y Veracruz.
2. Evaluación del efecto de las aspersiones con Spinosad sobre las abejas y otros organismos no blanco (otros dípteros, insectos benéficos y perjudiciales al mango) determinando la dosis con mejor efectividad y menor costo.
3. Evaluación de nuevas trampas, atrayentes y estaciones Cebo de moscas de la fruta, con el propósito de aumentar efectividad en la atención y control de la plaga.
4. Validación y desarrollo de modelos de pronóstico (fenología del mango, para pronóstico de susceptibilidad del fruto y desarrollo de la plaga) para eficientar la aplicación de insecticidas para el control de las moscas.
5. Identificar los organismos nativos para el control biológico, así como su abundancia estacional con relación a cultivares, factores climáticos y fenología (poblaciones) de la mosca de la fruta.
6. Generar y/o validar metodología de evaluación de la efectividad de insectos benéficos contra mosca de la fruta, en condiciones de campo.
7. Generar información sobre el control químico bio-racional, de productos ambientalmente amigables para el control de la mosca de la fruta.

b.- Productos esperados:

1. Tablas y/o mapas de distribución de la mosca de la fruta por intensidad de daño y/o densidad de la plaga en los estados involucrados.
2. Informe detallado de la distribución anual y abundancia de la plaga en los diversos cultivares de mango, especificando los factores climáticos y/o biológicos de mayor impacto en las poblaciones de la plaga.
3. Listado de insectos organismos benéficos (entomófagos), que estén impactando en menor o mayor grado las poblaciones de mosca de la fruta a nivel Nacional.
4. Obtención de la información biológica detallada de la distribución anual y abundancia de los organismos benéficos, con relación entre las poblaciones de los benéficos con la de la mosca de la fruta y factores climáticos.
5. Generar información sobre las variaciones en las densidades de población de mosca de la fruta en los diferentes cultivares de mango, ante situaciones de diferentes incrementos en la temperatura.
6. Generar la metodología para la evaluación de al menos un insecto/u organismo benéfico, así como datos de su eficiencia en condiciones de campo.
7. Obtención de productos bio-racionales efectivos para el control químico de mosca de la fruta.
8. Paquetes de Tecnología de manejo integrado de la plaga para cada zona o Estado involucrado en el Proyecto.
9. Factibilidad de usar la irradiación por haz de electrones como tratamiento cuarentenario en mango y ventajas y desventajas con respecto a otros sistemas cuarentenarios.

Escama blanca del mango:

a.- Objetivos específicos.

1. Diagnosticar la situación actual del problema de escama blanca, en términos de daño económico y distribución geográfica en México. Con énfasis en Sinaloa, Nayarit, Colima, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Veracruz y Chiapas.

2. Determinar dinámica poblacional y densidad de la escama blanca del mango, con relación a cultivares, factores climáticos (ejem. temperatura y precipitación pluvial) y fenología del cultivo, en los estados involucrados.
3. Determinar dinámica poblacional de la escama blanca en diferentes cultivares de mango y su relación con factores climático.
4. Evaluar el efecto de la escama blanca en la fotosíntesis del cultivo y su relación con incrementos de temperatura.
5. Identificar enemigos naturales de la escama blanca y su relación con factores climáticos.
6. Generar y/o validar metodología de cría y evaluación de la efectividad de insectos benéficos contra la escama blanca, en condiciones de campo.
7. Generar información sobre el control químico bio-racional de la escama blanca del mango, principalmente de productos ambientalmente amigables como: aceites, detergentes e insecticidas de origen botánico y otros.
8. Evaluar el impacto de otras tecnologías de manejo como, el efecto de las podas sobre las poblaciones de la escama blanca.
9. Validar la tecnología que existe para el manejo de la escama blanca del mango en los estados involucrados.
10. Generar información sobre la relación que guarda los niveles de infestación con las pérdidas en la producción del cultivo
11. Generar información sobre las metodologías de muestreo y detección de la escama blanca del mango.

b.- Productos esperados:

1. Tablas y/o mapas de distribución de la escama blanca del mango por intensidad de daño y/o densidad de la plaga en los estados involucrados.
2. Informe detallado de la distribución anual y abundancia de la escama en los diversos cultivares de mango, especificando los factores climáticos y/o biológicos de mayor impacto en las poblaciones de la plaga.
3. Listado de insectos organismos benéficos (entomófagos), que estén impactando en menor o mayor grado las poblaciones de la escama blanca del mango a nivel nacional.

4. Información biológica detallada de la distribución anual y abundancia de los organismos benéficos y su relación con factores climáticos.
5. Información sobre los efectos de la escama blanca en los parámetros de intercambio gaseoso, principalmente fotosíntesis, ante diferentes incrementos de temperatura.
6. Generar la metodología de cría para la producción masiva de al menos un insecto/u organismo benéfico, así como datos de su eficiencia en condiciones de campo.
7. Obtención de productos bio-racionales efectivos para el control químico de la escama blanca.
8. Paquetes de Tecnología de manejo integrado de la plaga para cada zona o Estado involucrado en el Proyecto.
9. Evaluación del efecto positivo o negativo del malathión utilizado para la campaña de la mosca de la fruta sobre las poblaciones de escama blanca.
10. Medición del impacto económico de tener el control de la plaga escama blanca.
11. Cuadro detallado de los diferentes niveles de infestación (0-100) y las pérdidas de la producción que se tienen de acuerdo a estos niveles en términos de rendimiento por hectárea. Así como también determinar el umbral económico.
12. Generar la metodología de muestreo en específico para escama blanca del mango, que sea efectiva, práctica y con bajos costos para su aplicación.

Contacto para consultas técnicas sobre la demanda

- ***Dr. José Arnulfo Del Toro Morales***
  Director General de Vinculación y Desarrollo Tecnológico, SAGARPA
  Teléfono: (55) 3871-1000 ext. 33312 y 33328

  Correo Electrónico: arnulfo.deltoro@sagarpa.gob.mx