



[1] **Determinación de la condición de una fruta como hospedante de moscas de la fruta (Tephritidae) (2006-031)**

[2] **Estado de la elaboración**

[3]

Esta no es una parte oficial de la norma y será modificada por la Secretaría de la CIPF tras la aprobación.	
Fecha de este documento	2013-11-20
Categoría del documento	Proyecto de NIMF procedente del Grupo técnico para las moscas de la fruta (GTMF).
Etapas principales	2013-11: enviado a la CMF-9 (2014) para su aprobación. 2006-11: El CN añadió el tema "Determinación de la susceptibilidad como hospedantes para la mosca de la fruta (Tephritidae)" (2006-031). 2009-05: El CN revisó y aprobó el proyecto de texto para que consulta los miembros. 2010-02: Enviado para consulta a los miembros. 2010-04: El CN revisó y aprobó la especificación 50. 2010-10: El GTMF redactó el texto. 2011-05: El CN examinó el proyecto de texto y lo devolvió al GTMF. 2011-08: El GTMF revisó el proyecto de texto. 2012-04: El CN aprobó el proyecto de texto para consulta a los miembros. 2012-06: Proyecto sometido a consulta de los miembros. 2013-05: Aprobado por el CN-7 para someterlo al período de presentación de cuestiones sustanciales. 2013-11: El CN aprobó el proyecto de texto que se remitirá a la CMF-9 para su aprobación.
Cronología de los administradores	2010-04 CN: Pereira-Cardoso, Rui (OIEA, Administrador). 2008-11 CN: Enkerlin, Walther (NAPPO, Administrador). 2006-11 CN: Ribeiro e Silva, Odilson (Brasil, Administrador).
Notas	2013-11-20: Editado.

[4] **ÍNDICE**

[5] [Por introducir]

[6] **Aprobación**

[7] La Comisión de Medidas Fitosanitarias aprobó esta norma en su [X.ª] reunión, celebrada en [mes de 20-].

[8] **INTRODUCCIÓN**

[9] **Ámbito de aplicación**

[10] La presente norma proporciona las directrices para determinar la condición de una fruta como hospedante de moscas de la fruta (Tephritidae) y describe tres categorías para dicha condición de hospedante.

[11] La fruta a que se refiere esta norma abarca la fruta en el sentido botánico, incluidas aquellas frutas que en ocasiones se denominan hortalizas, como por ejemplo el tomate y el melón.

[12] La presente norma comprende metodologías para la vigilancia en condiciones naturales así como ensayos sobre el terreno en condiciones seminaturales que deberían utilizarse a fin de determinar la condición de una fruta no dañada como hospedante de moscas de la fruta en los casos en que dicha condición no se conozca con certeza. Esta norma no se ocupa de los requisitos para proteger las plantas contra la introducción y difusión de moscas de la fruta.

[13] Referencias

[14] **NIMF 2.** 2007. *Marco para el análisis de riesgo de plagas*. Roma, CIPF, FAO.

[15] **NIMF 5.** *Glosario de términos fitosanitarios*. Roma, CIPF, FAO.

[16] **NIMF 11.** 2013. *Análisis de riesgo de plagas para plagas cuarentenarias*. Roma, CIPF, FAO.

[17] **NIMF 26.** 2006. *Establecimiento de áreas libres de plagas para moscas de la fruta (Tephritidae)*. Roma, CIPF, FAO.

[18] **NIMF 30.** 2008. *Establecimiento de áreas de baja prevalencia de plagas para moscas de la fruta (Tephritidae)*. Roma, CIPF, FAO.

[19] **NIMF 35.** 2012. *Enfoque de sistemas para el manejo del riesgo de plagas de moscas de la fruta (Tephritidae)*. Roma, CIPF, FAO.

[20] Definiciones

[21] Las definiciones de los términos fitosanitarios figuran en la NIMF 5 (*Glosario de términos fitosanitarios*). En la presente norma se aplican las siguientes definiciones adicionales:

[22]	condición de hospedante (de la fruta para una mosca de la fruta)	clasificación de una especie o variedad de planta como hospedante natural, hospedante condicional o no hospedante de una especie de mosca de la fruta.
------	------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

[23]	hospedante natural (de la fruta para una mosca de la fruta)	una especie o variedad de planta que se ha demostrado científicamente que se encuentra infestada por la especie objetivo de moscas de la fruta, en condiciones naturales, y es capaz de sostener su desarrollo hasta que se convierten en adultos viables.
------	-------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

[24]	hospedante condicional (de la fruta para una mosca de la fruta)	una especie o variedad de planta que no es un hospedante natural, pero que se ha demostrado científicamente que se encuentra infestada por la especie objetivo de moscas de la fruta y es capaz de sostener su desarrollo hasta convertirse en adultos viables en unas condiciones permisivas determinadas, como se concluye de las condiciones seminaturales sobre el terreno establecidas en la presente norma.
------	-----------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>[25] no hospedante (de la fruta para una mosca de la fruta)</p>	<p>una especie o variedad de planta que no se ha demostrado científicamente que se encuentre infestada por la especie objetivo de moscas de la fruta, o que no es capaz de sostener su desarrollo hasta que se convierten en adultos viables en condiciones naturales o en las condiciones seminaturales sobre el terreno especificadas en la presente norma.</p>
--------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

[26] **Perfil de los requisitos**

[27] La presente norma describe los requisitos para determinar la condición de una fruta concreta como hospedante de una especie particular de mosca de la fruta y designa tres categorías para la condición de hospedante, a saber: hospedante natural, hospedante condicional y no hospedante.

[28] Entre los requisitos para determinar la condición de hospedante figuran los siguientes:

[29] • la identificación exacta de la especie de mosca de la fruta, de la fruta sometida a ensayo y, para los ensayos sobre el terreno, de la fruta utilizada para control procedente de un hospedante natural conocido

[30] • la especificación de los parámetros para la vigilancia de larvas y adultos de mosca de la fruta y el diseño experimental en condiciones sobre el terreno seminaturales (p. ej., en jaulas de campo, invernaderos o ramas con frutos envueltas en bolsas) con objeto de determinar la condición del hospedante y establecer las condiciones de la fruta (incluidas las fisiológicas) que han de evaluarse

[31] • la observación de la supervivencia de las moscas de la fruta en cada etapa de su desarrollo

[32] • el establecimiento de procedimientos de mantenimiento y manipulación de la fruta para determinar la condición de hospedante

[33] • la evaluación de los datos de experimentos y la interpretación de los resultados.

[34] **ANTECEDENTES**

[35] Las moscas de la fruta son plagas de importancia económica y a menudo se requiere la aplicación de medidas fitosanitarias para que la fruta hospedante pueda comercializarse (NIMF 26:2006; NIMF 30:2008; NIMF 35:2012). La condición de las frutas como hospedantes constituye un elemento importante del análisis de riesgo de plagas (NIMF 2: 2007; NIMF 11:2013). Por consiguiente, deberían armonizarse las categorías y los procedimientos para determinar la condición de hospedante.

[36] Cabe señalar que la condición de hospedante podrá variar con el tiempo a causa de los cambios que se produzcan en las condiciones biológicas.

[37] Cuando no se conoce con certeza la condición del hospedante, existe la necesidad concreta de proporcionar una orientación armonizada a las organizaciones nacionales de protección fitosanitaria (ONPF) para determinar la condición de una fruta como hospedante de moscas de la fruta. Los datos históricos, los registros de interceptación de plagas y las obras especializadas en el tema podrán, por lo general, aportar información suficiente sobre la condición de hospedante, sin necesidad de llevar a cabo una vigilancia de larvas sobre el terreno o ensayos de campo adicionales. Sin embargo, los registros históricos y los informes publicados pueden ser a veces poco fiables, por ejemplo:

[38] • las especies de mosca de la fruta y las especies o variedades de plantas pueden haber sido identificadas de forma incorrecta y tal vez no se disponga de especímenes de referencia para su verificación.

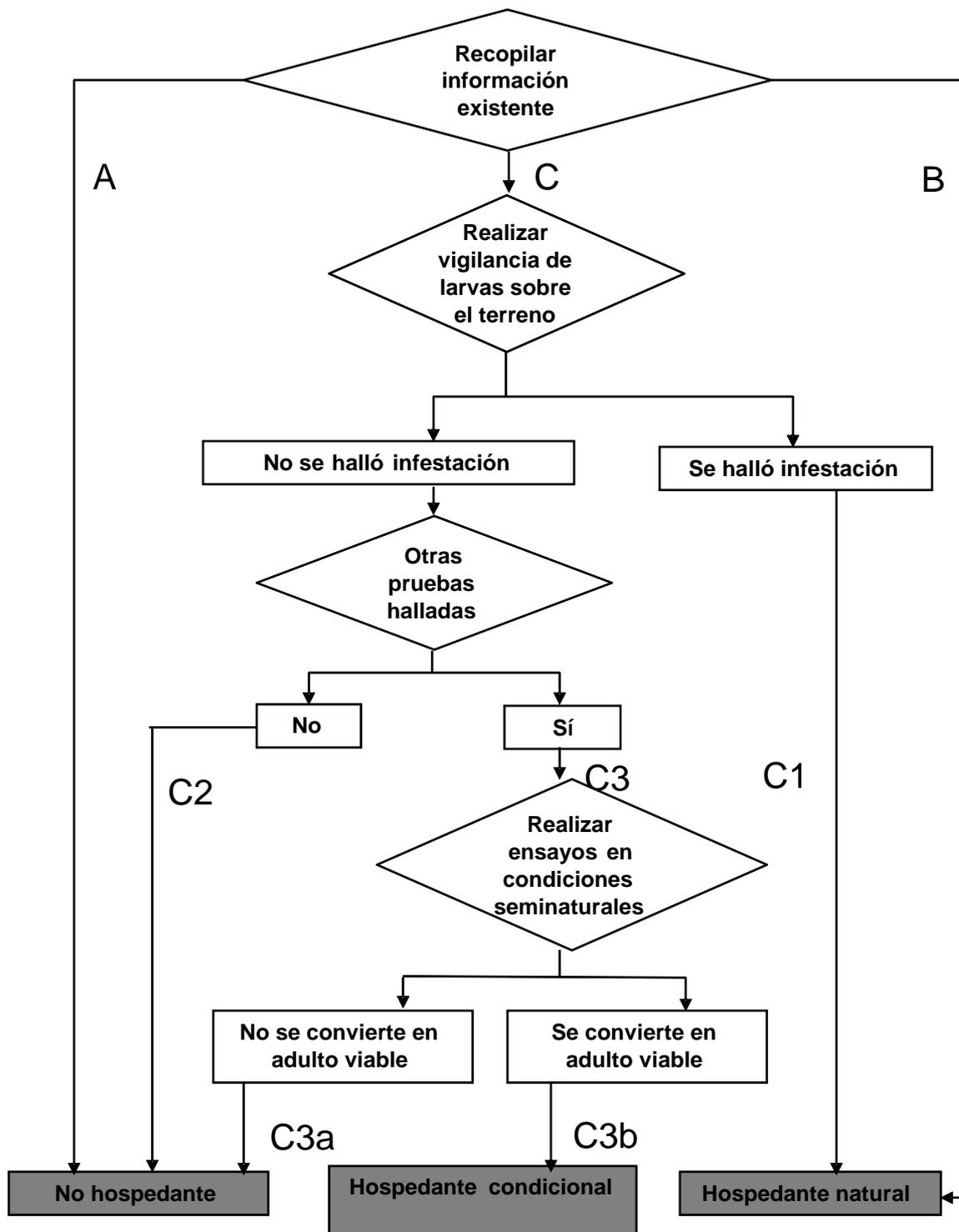
- [39] • los registros de recolección pueden ser incorrectos o dudosos (p. ej., si la condición de hospedante se ha establecido a partir de i) la captura con una trampa colocada en una planta frutícola; ii) fruta dañada; iii) la simple detección de larvas dentro de la fruta; iv) la contaminación cruzada de muestras).
- [40] • pueden haberse omitido datos importantes, como por ejemplo la variedad, la etapa de madurez, el estado físico de la fruta en el momento de la recolección o las condiciones sanitarias del huerto.
- [41] • puede no haberse verificado el desarrollo de las larvas hasta convertirse en adultos viables.
- [42] En la bibliografía especializada se han documentado protocolos y ensayos exhaustivos para determinar la condición de hospedante de moscas de la fruta. Sin embargo, la falta de uniformidad en la terminología y la metodología provoca divergencias en la determinación de la condición de hospedante de moscas de la fruta. La armonización de la terminología, los protocolos y los criterios de evaluación para determinar la condición de hospedante de moscas de la fruta promoverá la coherencia entre los países y las comunidades científicas.
- [43] La vigilancia mediante el muestreo de frutas constituye el método más fiable de determinar la condición de hospedante natural. La vigilancia de la infestación natural mediante el muestreo de frutas no interfiere en el comportamiento natural de las moscas de la fruta y tiene en cuenta los elevados niveles de variabilidad de la fruta, del comportamiento de la mosca de la fruta y de los períodos de actividad. El muestreo de frutas comprende la recolección de fruta y la cría de moscas en ella a fin de determinar si la fruta es un hospedante de mosca de la fruta, esto es, si la fruta puede sostener el desarrollo de la moscas hasta que se convierten en adultos viables.
- [44] Los ensayos sobre el terreno en condiciones seminaturales permiten que las moscas de la fruta muestren su comportamiento natural de oviposición y, puesto que la fruta permanece unida a la planta, esta no se deteriora de forma rápida durante los ensayos. No obstante, los ensayos sobre el terreno en condiciones seminaturales pueden exigir cuantiosos recursos y las variables ambientales pueden poner en entredicho los ensayos.
- [45] Los resultados de los ensayos sobre el terreno realizados en un área determinada podrán extrapolarse a áreas comparables si la especie objetivo de moscas de la fruta y la condición fisiológica de la fruta son similares, de manera que la determinación de la condición de hospedante de moscas de la fruta en un área no tenga que repetirse en un área separada, pero similar.
- [46] **REQUISITOS GENERALES**
- [47] Se puede determinar a cuál de las tres categorías de condición de hospedante (hospedante natural, hospedante condicional y no hospedante) pertenece una fruta mediante la aplicación de las medidas siguientes, tal y como se resume en el diagrama de flujo (Figura 1):
- [48] **A.** En los casos en que los datos biológicos o históricos disponibles ofrecen pruebas suficientes de que la fruta no favorece la infestación¹ ni el desarrollo hasta adultos viables, no deberían necesitarse nuevos estudios o ensayos sobre el terreno y la planta debería clasificarse como “no hospedante”.
- [49] **B.** En los casos en que los datos biológicos o históricos disponibles ofrecen pruebas suficientes de que la fruta favorece la infestación y el desarrollo hasta adultos viables, no deberían necesitarse nuevos estudios o ensayos sobre el terreno y la planta debería clasificarse como “hospedante natural”.
- [50] **C.** En los casos en que las pruebas sean poco concluyentes, debería utilizarse una vigilancia sobre el terreno adecuada a través del muestreo de frutas o ensayos sobre el terreno para determinar la condición de hospedante. La vigilancia y los ensayos podrán dar lugar a uno de los resultados siguientes:
- [51] **C1.** En los casos en que, después de haber realizado una vigilancia sobre el terreno a través del muestreo de frutas, se detecte infestación con desarrollo hasta adultos viables, la planta debería catalogarse como “hospedante natural”.
- [52] **C2.** En los casos en que, después de haber realizado una vigilancia sobre el terreno a través del muestreo de frutas, no se detecte infestación y no haya ningún otro dato que indique que la fruta puede resultar infestada, la planta podrá catalogarse como “no hospedante”.
- [53] **C3.** En los casos en que, después de haber realizado una vigilancia sobre el terreno a través del muestreo de frutas, no se detecte infestación, pero los datos biológicos o históricos disponibles indiquen que la fruta

puede resultar infestada, podrá ser necesario realizar ensayos sobre el terreno adicionales en condiciones seminaturales para evaluar si la especie objetivo de moscas de la fruta puede llegar a convertirse en adultos viables en la especie o variedad de fruta en cuestión.

[54] **C3a.** Si la especie objetivo de mosca de la fruta no llega a convertirse en adultos viables, la planta debería catalogarse como “no hospedante”.

[55] **C3b.** Si la especie objetivo de mosca de la fruta llega a convertirse en adultos viables, la planta debería catalogarse como “hospedante condicional”.

[56]



[57] **Figura 1.** Etapas para determinar la condición de hospedante de moscas de la fruta.

[58] REQUISITOS ESPECÍFICOS

[59] La condición de hospedante podrá determinarse a partir de registros históricos de la producción o datos sobre el comercio o la intercepción que indiquen infestaciones naturales. En los casos en que los datos históricos no permitan determinar con claridad la condición de hospedante, debería llevarse a cabo una vigilancia a través del muestreo de frutas para reunir pruebas de infestaciones naturales y del desarrollo hasta adultos viables, o bien podrá ser necesario realizar ensayos en condiciones seminaturales sobre el terreno. En aquellos casos en que no se haya determinado científicamente la condición de hospedante mediante la vigilancia, o cuando exista una necesidad concreta de determinar si una fruta es un hospedante condicional o no hospedante, podrá ser necesario realizar ensayos en condiciones seminaturales sobre el terreno.

[60] Las condiciones artificiales son inherentes a los ensayos de laboratorio, en los que se ofrece a las moscas fruta ya recolectada que sufre cambios fisiológicos rápidos y, por consiguiente, podrá ser más vulnerable a la infestación. Por tanto, la detección de infestación en ensayos de laboratorio para determinar la condición de hospedante podrá inducir a error. Además, se ha documentado ampliamente que, en condiciones artificiales, las hembras de especies polífagas depositarán sus huevos en casi todas las frutas que se les ofrezcan y, en la mayoría de los casos, las larvas se convertirán en adultos viables. Por tanto, los ensayos de laboratorio podrán bastar para demostrar la condición de no hospedante, pero no son adecuados para demostrar la condición de hospedante natural o condicional.

[61] Los siguientes elementos son aspectos importantes que deben tenerse en cuenta en la planificación de los ensayos sobre el terreno:

[62] • la identidad de las especies de plantas (incluidas las variedades, cuando proceda) y las especies objetivo de moscas de la fruta.

[63] • la variabilidad física y fisiológica de la fruta en el área de cultivo.

[64] • la previa utilización de productos químicos en el área de producción de la fruta.

[65] • la incidencia de la mosca de la fruta en toda el área de cultivo y los períodos correspondientes de cosecha y exportación.

[66] • información, obras de referencia y registros pertinentes sobre la condición de hospedante de la fruta y la especie de mosca de la fruta, incluido un examen crítico de dicha información.

[67] • el origen y el estado de cría de la colonia de mosca de la fruta que se va a utilizar.

[68] • las especies o variedades del hospedante natural conocido que se utilizarán como control.

[69] • la realización de ensayos sobre el terreno independientes, cuando proceda, para cada especie de mosca de la fruta para la cual se requiere determinar la condición de hospedante.

[70] • la realización de ensayos sobre el terreno independientes para cada variedad de fruta, si las diferencias de variedades constituyen la supuesta fuente de variabilidad en la propensión del hospedante a ser infestado.

[71] • la realización de ensayos sobre el terreno en las áreas de producción de fruta.

[72] • todos los ensayos de campo deberían ajustarse a las buenas prácticas estadísticas.

[73] 1. Determinación de la condición de hospedante natural utilizando la vigilancia a través del muestreo de frutas

[74] El muestreo de frutas constituye el método más fiable de determinar la condición de hospedante natural. La condición de hospedante natural puede determinarse sobre la base de la confirmación de la infestación natural y el desarrollo hasta adultos viables a través del muestreo de frutas durante el período de cosecha.

[75] Las muestras de fruta deberían ser representativas de toda la gama de áreas de producción y condiciones ambientales, así como de las etapas fisiológicas y físicas.

[76] **2. Determinación de la condición de hospedante utilizando ensayos sobre el terreno en condiciones seminaturales**

[77] El objetivo de los ensayos sobre el terreno es determinar la condición de hospedante en condiciones específicas de una fruta que se ha determinado que no es un hospedante natural. Los ensayos podrán incluir el uso de jaulas de campo, invernaderos (por ejemplo de vidrio, de plástico y de malla) y ramas con frutas envueltas en bolsas.

[78] La emergencia de un adulto viable en cualquiera de las réplicas de un ensayo sobre el terreno en condiciones seminaturales indica que la fruta es un hospedante condicional.

[79] En los siguientes subapartados se esbozan elementos que deben tomarse en consideración al diseñar los ensayos sobre el terreno.

[80] **2.1 Muestreo de frutas**

[81] En el muestreo de frutas realizado durante los ensayos sobre el terreno se aplican los siguientes criterios:

[82] • siempre que sea posible, el muestreo debería tener por objeto fruta sospechosa de estar infestada. Por lo demás, los protocolos de muestreo deberían basarse en principios de aleatoriedad y replicación, así como ser apropiados para la realización de cualquier análisis estadístico.

[83] • el período de tiempo, el número de repeticiones por temporada de cultivo y el número de réplicas deberían dar cuenta de la variabilidad de las moscas y la fruta objetivo a lo largo del tiempo y en toda el área de producción. Deberían dar cuenta también de las condiciones de cosecha temprana o tardía y ser representativos del área propuesta desde la que se despachará la fruta. Debería especificarse el número y peso de la fruta requeridos y las réplicas por ensayo para determinar la eficacia y el nivel de confianza pertinente.

[84] **2.2 Moscas de la fruta**

[85] Los siguientes criterios son aplicables a los procedimientos operativos relacionados con las moscas de la fruta que se utilizan en los ensayos sobre el terreno:

[86] • debería llevarse a cabo la identificación taxonómica de las moscas de la fruta utilizadas para los ensayos sobre el terreno y conservarse especímenes de comprobación.

[87] • debería recopilarse información básica sobre la especie objetivo de mosca de la fruta, en particular su período normal de desarrollo y hospedantes conocidos en el área de producción específica.

[88] • es conveniente el uso de poblaciones silvestres para los ensayos sobre el terreno. En caso de que no puedan obtenerse moscas silvestres en número suficiente, la colonia utilizada no debería constar de más de cinco generaciones al inicio del ensayo, siempre que sea posible. La población de moscas de la fruta podrá mantenerse en sustrato, pero la generación que se vaya a utilizar en el ensayo debería criarse en el hospedante natural para garantizar un comportamiento normal de oviposición. Las moscas utilizadas en réplicas experimentales deberían pertenecer a la misma población y generación, esto es, la misma cohorte.

[89] • de ser posible, la colonia de moscas de la fruta debería proceder de la misma área que la fruta objetivo.

[90] • antes de los ensayos sobre el terreno, deberían determinarse los períodos de preoviposición, oviposición y apareamiento para que las hembras apareadas estén expuestas a la fruta cuando se hallen en el nivel máximo de su potencial reproductivo.

[91] • en la fecha de apareamiento y al comienzo de los ensayos sobre el terreno debería registrarse la edad de las hembras y machos adultos.

- [92] • debería determinarse el número de hembras apareadas necesarias por fruta de acuerdo con el tamaño de la fruta, la fecundidad de las hembras y las condiciones del ensayo sobre el terreno. El número de moscas por réplica de ensayo debería establecerse en función de la biología de la mosca, la cantidad de fruta que se va a exponer y otras condiciones del ensayo sobre el terreno.
- [93] • el tiempo de exposición de la fruta a la especie objetivo de mosca de la fruta debería basarse en el comportamiento de oviposición de la mosca.
- [94] • cada mosca hembra debería utilizarse una sola vez.
- [95] • se debería registrar el número de adultos que mueran durante los ensayos sobre el terreno y reemplazar las moscas muertas con adultos vivos de la misma población y generación, esto es, de la misma cohorte. Un nivel alto de mortalidad de adultos podrá ser un indicio de condiciones desfavorables (por ejemplo, temperatura excesiva) o contaminación (por ejemplo, por residuos de insecticidas) de la fruta del ensayo sobre el terreno. En estos casos, deberían repetirse los ensayos en condiciones más favorables.
- [96] En los ensayos sobre el terreno repetidos, las moscas de la fruta deberían tener una edad fisiológica igual y haberse criado en las mismas condiciones.
- [97] **2.3 Fruta**
- [98] Los siguientes criterios son aplicables a la fruta utilizada en los ensayos sobre el terreno. La fruta debería:
- [99] • pertenecer a la misma especie y variedad que la fruta que se va a despachar.
- [100] • proceder de la misma área de producción, o un área representativa de esta, que la fruta que se va a despachar.
- [101] • estar prácticamente exenta de plaguicidas nocivos para las moscas de la fruta, así como de cebos, suciedad, otras moscas de la fruta y plagas.
- [102] • no presentar ningún daño mecánico o natural.
- [103] • cumplir con una calidad comercial determinada en cuanto a color, tamaño y condición fisiológica.
- [104] • encontrarse en una etapa de maduración adecuada y específica (por ejemplo, según el peso en seco o el contenido de azúcar).
- [105] **2.4 Controles**
- [106] Se requieren frutas de control que sean hospedantes naturales conocidos en una etapa de maduración conocida para todos los ensayos sobre el terreno. Estas frutas podrán ser de especies o géneros diferentes de la especie de fruta objetivo. La fruta debería estar libre de toda infestación previa (por ejemplo, mediante su protección con bolsas o procedente de un área exenta de plagas). Las moscas de la fruta utilizadas en controles y réplicas de experimentos (incluido el control) deberían proceder de la misma población y generación, esto es, de la misma cohorte.
- [107] Los controles se utilizan para:
- [108] • verificar que las hembras sean sexualmente maduras, estén apareadas y muestren un comportamiento normal de oviposición
- [109] • indicar el nivel de infestación que puede producirse en un hospedante natural
- [110] • indicar el tiempo de desarrollo hasta la etapa adulta en condiciones de ensayo sobre el terreno en un hospedante natural

- [111] • confirmar que las condiciones ambientales para la infestación son adecuadas

[112] 2.5 Diseño de ensayos sobre el terreno

[113] Para los fines de esta norma, los ensayos sobre el terreno emplean jaulas de campo, invernaderos o ramas con fruta envueltas en bolsas. Los ensayos deberían resultar idóneos para evaluar la forma en que la condición física y fisiológica de la fruta podrá afectar a la condición de hospedante.

[114] Las moscas se liberan en jaulas de campo grandes hechas con malla en las que se introducen plantas enteras con frutas o bolsas de malla que contienen las partes de las plantas en las que se halla la fruta. De manera alternativa, podrán introducirse las plantas con frutas en invernaderos en los que se liberen las moscas. Las plantas con fruta pueden crecer en los invernaderos o en macetas que se introducen en estos para los ensayos. Cabe señalar que, dado que las hembras de mosca de la fruta quedan confinadas artificialmente dentro del invernadero específico sometido a observación, estas podrán verse forzadas a depositar los huevos en la fruta de un hospedante condicional.

[115] Los ensayos sobre el terreno deberían realizarse en condiciones adecuadas para la actividad de la mosca de la fruta, especialmente para la oviposición, tal y como se indica a continuación:

[116] Las jaulas de campo y los invernaderos deberían tener un tamaño y un diseño adecuados a fin de garantizar el confinamiento de los adultos y las plantas del ensayo, permitir un flujo de aire adecuado y posibilitar condiciones que faciliten el comportamiento natural de oviposición.

[117] • Debería proporcionarse a los adultos una cantidad conveniente y suficiente de agua y alimento.

[118] • Las condiciones ambientales deberían ser óptimas y registrarse durante el período de los ensayos sobre el terreno.

[119] • Podrá mantenerse a los machos en jaulas o invernaderos junto con las hembras, si ello resulta beneficioso para estimular la oviposición.

[120] • Antes del inicio de los ensayos se deberían eliminar de las jaulas los depredadores de la especie objetivo de mosca de la fruta y evitar que vuelvan a entrar.

[121] • Deberían protegerse las jaulas de otros consumidores de frutas, como por ejemplo pájaros y monos.

[122] • Para los controles, puede colgarse fruta de hospedantes naturales conocidos de las ramas de las plantas, pero no de las ramas con fruta objeto de ensayo. Los controles deben separarse de las frutas objeto de ensayo (en jaulas de campo, invernaderos o ramas con frutos envueltas en bolsas separadas) a fin de garantizar que el ensayo no sea una prueba de elección.

[123] • La fruta objeto de ensayo debería permanecer adherida de forma natural a las plantas y podrá quedar expuesta a las moscas en jaulas de campo, bolsas o invernaderos.

[124] • Las plantas deberían crecer en condiciones que excluyan, en la medida de lo posible, cualquier interferencia de productos químicos que puedan ser nocivos para las moscas de la fruta.

[125] • Una réplica debería consistir en una bolsa o jaula, colocada preferentemente en una sola planta en la unidad experimental.

[126] • Se debería vigilar y registrar la mortalidad de moscas de la fruta, y las moscas muertas deberían ser reemplazadas inmediatamente por moscas vivas de la misma población y generación, esto es, de la misma cohorte, a fin de mantener la misma incidencia de mosca de la fruta.

[127] • La fruta debería cultivarse en condiciones comerciales o en contenedores de un tamaño que permita el desarrollo normal de plantas y frutas.

[128] • Después del período de exposición asignado para la oviposición, la fruta debería retirarse de la planta y pesarse, y debería registrarse el número y el peso de la fruta.

[129] El tamaño de muestra que se utilizará para alcanzar el nivel de confianza debería determinarse previamente utilizando referencias científicas.

[130] 3. Manipulación de la fruta para la emergencia y el desarrollo de la mosca de la fruta

[131] La fruta que se ha recolectado en condiciones naturales (vigilancia a través del muestreo de frutas) y seminaturales (ensayos sobre el terreno), así como la utilizada para control, debería conservarse hasta que se complete el desarrollo de la larva. Este período podrá variar con la temperatura y la condición de hospedante. Las condiciones de manipulación y conservación de la fruta deberían aumentar al máximo la supervivencia de las moscas y deberían especificarse en el protocolo de muestreo o en el diseño experimental del ensayo sobre el terreno.

[132] La fruta debería almacenarse en una instalación o contenedor a prueba de insectos, en condiciones que garanticen la supervivencia de las pupas, en particular:

[133] • la temperatura y humedad relativa adecuadas.

[134] • el medio apropiado para la pupación.

[135] Además, las condiciones deberían facilitar la recolección precisa de larvas y pupas, así como de adultos viables que emergen de la fruta.

[136] Algunos de los datos que deben registrarse son los siguientes:

[137] 1. las condiciones físicas diarias (p. ej., la temperatura, la humedad relativa) en la instalación donde se conserva la fruta.

[138] 2. las fechas y el número de larvas y pupas recogidas tanto de la fruta objeto de ensayo como de la utilizada para control, teniendo en cuenta que:

[139] • el medio podrá tamizarse al final del período de almacenamiento.

[140] • al final del período de almacenamiento, la fruta debería diseccionarse antes de desecharla, a fin de determinar la presencia de larvas o pupas vivas y muertas; en función del estado de pudrición de la fruta, podrá ser necesario transferir las larvas a un medio de pupación adecuado.

[141] • deberían pesarse todas las pupas, o una submuestra de ellas, y registrarse las anomalías.

[142] 3. el número y las fechas de emergencia de todos los adultos clasificados por especie, incluidas las moscas adultas anormales.

[143] 4. Análisis de los datos

[144] Los datos obtenidos de la vigilancia de larvas y los ensayos sobre el terreno podrán analizarse de forma cuantitativa a fin de determinar, por ejemplo:

[145] • los niveles de infestación (p. ej. el número de larvas por fruta, el número de larvas por kilogramo de fruta, el porcentaje de fruta infestada) a un nivel de confianza específico.

[146] • el período de desarrollo de larvas y pupas, y el número de adultos viables.

[147] • el porcentaje de emergencia de adultos.

[148] 5. Mantenimiento de registros y publicación

[149] La ONPF debería mantener registros apropiados de la vigilancia de larvas sobre el terreno y los ensayos de campo para determinar la condición de hospedante, que incluyan los datos siguientes:

- [150] • el nombre científico de la especie objetivo de mosca de la fruta.
 - [151] • el nombre científico de la especie de planta o el nombre de la variedad.
 - [152] • la ubicación del área de producción de la fruta, incluidas las coordenadas geográficas.
 - [153] • la ubicación de los especímenes de comprobación de la mosca de la fruta objetivo, que se guardarán en una colección oficial.
 - [154] • el origen y la cría de la colonia de moscas de la fruta utilizada para los ensayos sobre el terreno.
 - [155] • la condición física y fisiológica de la fruta sometida a ensayo en relación con la infestación por moscas de la fruta.
 - [156] • el diseño experimental, los ensayos realizados, las fechas, las ubicaciones.
 - [157] • los datos primarios, los cálculos estadísticos y la interpretación de resultados.
 - [158] • principales referencias científicas utilizadas.
 - [159] • información adicional, incluidas fotografías, que podrá ser específica de la mosca de la fruta, la fruta o la condición de hospedante.
- [160] Los registros deberían ponerse a disposición de la ONPF del país importador que así lo solicite.
- [161] Las investigaciones deberían, en la medida de lo posible, someterse a revisión externa por expertos y publicarse en una revista científica, o bien estar disponibles por otros medios.
- [162] **Este apéndice se presenta únicamente como referencia y no constituye una parte prescriptiva de la norma.**
- [163] **APÉNDICE 1: Bibliografía**
- [164] **Aluja, M. y Mangan, R.L.** 2008. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) host status determination: critical conceptual and methodological considerations. *Annual Review of Entomology*, 53: 473-502.
- [165] **Aluja, M., Diaz-Fleisher, F. y Arredondo, J.** 2004. Nonhost status of commercial *Persea americana* 'Hass' to *Anastrepha ludens*, *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha serpentina*, and *Anastrepha striata* (Diptera: Tephritidae) in México. *Journal of Economic Entomology*, 97: 293-309.
- [166] **Aluja, M., Pérez-Staples, D., Macías-Ordóñez, R., Piñero, J., McPheron, B. y Hernández-Ortiz, V.** 2003. Nonhost status of *Citrus sinensis* cultivar Valencia and *C. paradisi* cultivar Ruby Red to Mexican *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*, 96: 1693-1703.
- [167] **Norma regional sobre medidas fitosanitarias n.º 4 de la Comisión de Protección Vegetal para Asia y el Pacífico** 2005. *Guidelines for the confirmation of non-host status of fruit and vegetables to Tephritid fruit flies*. Bangkok, Comisión de Protección Vegetal para Asia y el Pacífico. Publicación de la RAP 2005/27.
- [168] **Baker, R.T., Cowley, J.M., Harte, D.S. y Frampton, E.R.** 1990. Development of a maximum pest limit for fruit flies (Diptera: Tephritidae) in produce imported into New Zealand. *Journal of Economic Entomology*, 83: 13-17.
- [169] **Cowley, J.M., Baker, R.T. y Harte, D.S.** 1992. Definition and determination of host status for multivoltine fruit fly (Diptera: Tephritidae) species. *Journal of Economic Entomology*, 85: 312-317.
- [170] **FAO/OIEA.** 2003. *Guía para el trapeo en programas de control de la mosca de la fruta en áreas amplias*. Viena, División Conjunta FAO/OIEA. 47 págs.

- [171] **FAO/OIEA/USDA.** 2003. *Manual for product quality control and shipping procedures for sterile mass-reared tephritid fruit flies.* Versión 5.0. Viena, OIEA. 85 págs.
- [172] **Fitt, G.P.** 1986. The influence of a shortage of hosts on the specificity of oviposition behaviour in species of *Dacus* (Diptera: Tephritidae). *Physiological Entomology*, 11: 133-143.
- [173] **Follett, P.A.** 2009. Puncture resistance in 'Sharwil' avocado to Oriental fruit fly and Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) oviposition. *Journal of Economic Entomology*, 102: 921-926.
- [174] **Follett, P.A. y Hennessey, M.K.** 2007. Confidence limits and sample size for determining nonhost status of fruits and vegetables to tephritid fruit flies as a quarantine measure. *Journal of Economic Entomology*, 100: 251-257.
- [175] **Grové T., de Beer, M.S. y Joubert, P.H.** 2010. Developing a systems approach for *Thaumatotibia leucotreta* (Lepidoptera: Tortricidae) on 'Hass' avocado in South Africa. *Journal of Economic Entomology*, 103: 1112-1128.
- [176] **Hennessey, M.K.** 2007. *Guidelines for the determination and designation of host status of a commodity for fruit flies (Tephritidae).* Orlando, Florida, USDA-CPHST.
- [177] **Norma regional sobre medidas fitosanitarias n.º 30 de la Comisión de Protección Vegetal para Asia y el Pacífico** 2008. *Directrices para determinar y designar el estatus de una fruta o verdura como hospedante de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae).* Ottawa, NAPPO.
- [178] **NASS (National Agriculture Security Service).** 1991. Norma 155.02.01.08. *Specification for determination of fruit fly host status as a treatment.* Wellington, Ministerio de Agricultura y Pesca de Nueva Zelanda.
- [179] **Rattanapun, W., Amornsak, W. y Clarke, A.R.** 2009. *Bactrocera dorsalis* preference for and performance on two mango varieties at three stages of ripeness. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 131: 243-253.
- [180] **Santiago, G., Enkerlin, W. Reyes, J. y Ortiz, V.** 1993. Ausencia de infestación natural de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) en aguacate "Hass" en Michoacán, México. *Agrociencia serie Protección Vegetal*, 4(3): 349-357.
- [181] **Singer, M.C.** 2004. Oviposition preference: its definition, measurement and correlates, and its use in assessing risk of host shifts. En J.M. Cullen, D.T. Briese, W.M. Kriticos, L. Morin y J.K. Scott, eds. *Proceedings of the XI International Symposium on Biological Control of Weeds*, págs. 235-244. Canberra, CSIRO.
- [182] **Thomas, D.B.** 2004. Hot peppers as a host for the Mexican fruit fly *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae). *Florida Entomologist*, 87: 603-608.
- [183] **van Klinken, R.D.** 2000. Host specificity testing: Why do we do it and how can we do it better. En R. Van Driesche, T. Heard, A. McClay y R. Reardon, eds. *Host-specificity testing of exotic arthropod biological control agents: The biological basis for improvement in safety*, págs. 54-68. Morgantown, Virginia Occidental, USDA Forest Service Forest Health Technology Enterprise Team.
- [184] **Willard, H.F., Mason, A.C. y Fullaway, D.T.** 1929. Susceptibility of avocados of the Guatemala race to attack by the Mediterranean fruit fly in Hawaii. *Hawaiian Forester and Agriculturist*, 26: 171-176.
- [185] **Nota al pie 1:** En adelante, "infestación" se refiere a la infestación de una fruta por una especie objetivo de mosca de la fruta.