

この資料は業務の参考のための仮訳です。
利用者が当情報を用いて行う行為については、
利用者の責任でお願いいたします。

横浜植物防疫所

植物検疫措置に関する国際基準

ISPM 37

ミバエ（ミバエ科）に対する果実の寄主ステータスの決定

2024年採択；2024年出版

必須の引用：

IPPC事務局。2024. ミバエ（ミバエ科）に対する果実の寄主ステータスの決定。国際植物検疫措置基準No.37。ローマ。FAO on behalf of the Secretariat of the International Plant Protection Convention.

本書において使用している名称及び資料の表現は、いかなる国、領土、都市又は地域、若しくはその関係当局の法的又は開発上の地位に関する、又はその国境若しくは境界の決定に関する、国際連合食糧農業機関（FAO）のいかなる見解の表明を意味するものではない。特定の企業又は製品についての言及は、特許の有無にかかわらず言及のない類似の他者よりも優先してFAOに是認又は推奨されたものではない。本書中で表された著者の見解は、必ずしもFAOの見解又は方針と一致するものではない。

© FAO, 2024

一部の権利を保留する。本書は、クリエイティブ・コモンズ・表示-非営利-継承3.0 IGO ライセンス（CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/legalcode>）の下で利用することができる。このライセンスの条項の下で、本書が適切に引用されている場合に限り、複製、再配布及び非営利目的で編集することができる。本書のいかなる使用においても、FAOが特定の組織、製品、又はサービスを是認していることを意味するものではない。FAOのロゴの使用は許可されない。本書を編集する場合は、クリエイティブ・コモンズ・ライセンス又は同等のライセンスが必要である。本書の翻訳を作成する場合は、必要な引用とともに次の免責事項を含まなければならない。

「翻訳は国連食糧農業機関（FAO）によってなされたものではない。FAOは翻訳の内容又は正確性に責任を持たない。英語版の原文を正式なものとする。」

ライセンスに基づいて発生し、友好的に解決できない紛争は、本書に別段の定めがある場合を除き、ライセンスの第8条に記載されている調停及び仲裁によって解決される。適用される調停規則は、世界知的所有権機関の調停規則

<http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules>であり、仲裁は、国連国際商取引法委員会（UNCITRAL）の仲裁規則に従って行われる。

第三者の資料。表、図、画像など、第三者に帰属する本書の資料を再利用することを希望する使用者は、その再利用に許可が必要かどうかを判断し、著作権所有者から許可を得る責任がある。本書内の第三者が所有する構成要素の侵害に起因する請求のリスクは、使用者のみにある。

販売、権利及びライセンス。FAOの様々な文献は、FAOウェブサイト

（www.fao.org/publications）で入手が可能であり、また publications-sales@fao.org を通じて購入できる。商業利用の要請は、<https://www.fao.org/contact-us/licence-request> を通じて提出すること。権利及びライセンスに関する質問は copyright@fao.org に送信すること。このISPMを複製する場合には、このISPMの最新採択版が、

<https://www.ippc.int>でダウンロードできることを付記すること。公的な参考資料、政策立案又は紛争回避及び解決の目的で参照される可能性のあるISPMは、
<https://www.ippc.int/en/core-activities/standards-setting/ispms/#614>に掲載されている。

出版の過程

基準の公式な部分ではない

- 2006年11月 基準委員会(SC)がトピックミバエ(ミバエ科)に対する寄主感受性の決定(2006-031)を追加した。
- 2009年5月 SCが仕様書案の加盟国協議用に承認した。
- 2010年2月 加盟国協議。
- 2010年4月 SCが仕様書50を修正し、承認した。
- 2010年10月 「ミバエに係る無発生地域及びシステムアプローチに関する技術パネル」(TPFF)がISPMを起草した。
- 2011年5月 SCがISPM案を検討し、TPFFに差戻した。
- 2011年8月 TPFFがISPM案を修正した。
- 2012年4月 SCがISPM案の加盟国協議用に承認した。
- 2012年7月 加盟国協議。
- 2013年5月 SC7が重大な懸念に関する有る意見提出期間(SCCP)を承認した。
- 2013年7月 SCCP。
- 2013年11月 SCが採択用にCPM-9に提出される草案を承認した。
- 2014年4月 CPM-9の14日前にフォーマルオブジェクションを受領した。
- 2014年4月 スチュワードがフォーマルオブジェクションに応えるため、修正されたISPM案を提案した。
- 2014年5月 SCが検討し、TPFFの検討を求めた。
- 2014年5月 TPFFが検討した。
- 2014年11月 SCが採択用にCPM-10に提出される草案を承認した。
- 2015年3月 CPM-10(2015年)で懸念が生じ、草案はSCに差し戻された。
- 2015年4月 スチュワードがISPM案を修正した。(懸念に対し、関心のある関係者で協議された)
- 2015年5月 SCがSCCPを承認した。
- 2015年10月 TPFFがISPM案を検討した。
- 2015年11月 SCが会合で修正し、草案をCPMで採択に諮ることを承認した。
- 2016年4月 CPM-11が基準を承認した。

ISPM 37. 2016. ミバエ(ミバエ科)に対する果実の寄主ステータスの決定. FAO、ローマ、IPPC.

- 2018年9月 IPPC事務局は、ISPM 30がISPM 35に組み込まれたミバエISPMの再編成後、CPM-13(2018)によって基準が取り消されたため、ISPM 30への参照を削除した。
- 2019年4月 CPM-14 は、トピック入手可能な情報に基づくミバエに対する果実の寄主ステータスの決定基準(ISPM37の附属書)を追加した。(2018-011)。
- 2020年11月 SC は、仕様書 71(入手可能な情報に基づくミバエに対する果実の寄主ステータスの決定基準)を承認した。
- 2022年1月 専門家作業部会がバーチャルで会合を開き、附属書を起草した。
- 2022年5月 SCが修正し、1回目加盟国協議用に承認した。
- 2022年7月 1回目加盟国協議。
- 2023年5月 SC-7 が修正し、2回目加盟国協議用に承認した。
- 2023年7月 2回目加盟国協議。
- 2023年11月 SCが修正し、採択が承認された。

2024年4月 CPM-18 は、附属書をISPM 37の附属書1として承認した。

ISPM37. 附属書1 2024年 ミバエ(ミバエ科)に対する果実の寄主ステータスを決定するための利用可能な情報の評価基準 FAO、ローマ、IPPC事務局 .

2024年4月 IPPC事務局は、IPPC と FAO のスタイルに合わせるため、句読点、大文字、ページの余白に若干の修正を加えた。(このエントリーの日付は 2024年6月に修正された)

出版の過程の最終更新:2024年6月

目次

採択

序論

適用範囲

参照

定義

要件の概要

背景

一般要件

特定要件

1. 果実サンプリングによるサーベイランスを用いた自然寄主ステータスの決定
2. 準自然条件下でのほ場試験を用いた寄主ステータスの決定
 - 2.1 果実サンプリング
 - 2.2 ミバエ
 - 2.3 果実
 - 2.4 対照
 - 2.5 ほ場試験設計
3. ミバエの成長及び羽化のための果実の取扱い
4. データ解析
5. 記録保持及び公表

附属書1：ミバエ（ミバエ科）に対する果実の寄主ステータスを決定するための利用可能な情報の評価基準

1. 序論
2. 利用可能な情報の評価基準
 - 2.1 一般基準
 - 2.2 自然寄主
 - 2.3 条件的寄主

2.4 非寄主

3. 寄主ステータス決定の不確実性の評価

4. 病害虫リスクアナリシスにおけるミバエに対する果実の寄主ステータスの適用

付録1：参考文献

採択

この基準は、2016年4月に第11回植物検疫措置に関する委員会によって採択された。附属書 1 は、2024年4月に第18回植物検疫措置に関する委員会によって追加された。

序論

適用範囲

この基準は、ミバエ（ミバエ科）に対する果実の寄主ステータスの決定に関する指針を定め、ミバエに対する果実の寄主ステータスの3つの分類について記述する。

この基準で言及されている果実とは、植物学的な意味での果実を指し、野菜と呼ばれることもある果実（例えばトマトやメロンなど）を含む。

この基準は、寄主ステータスが不明確である場合に、ミバエに対する無傷の果実の寄主ステータスを決定するために用いられるべき、自然条件下でのサーベイランス及び準自然条件下でのほ場試験に関する方法論を含む。この基準は、ミバエの侵入及びまん延に対して植物を保護するための要件については扱わない。

参照

この基準は、植物検疫措置に関する国際基準（ISPM）を参照している。ISPMは、国際植物検疫ポータル（IPP） <https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispm> で入手可能である。

ISPM 26（ミバエ（ミバエ科）の有害動植物無発生地域の設定）の付録1及び付録2もこの基準を適用する。

定義

この基準で使用される植物検疫用語の定義は、ISPM 5（植物検疫用語集）に記載されている。ISPM 5の定義に加え、この基準では次の定義が適用される：

（ミバエに対する果実の）寄主ステータス	ミバエ種に対する自然寄主、条件的寄主又は非寄主である植物種又は園芸品種の分類
（ミバエに対する果実の）自然寄主	自然条件下で対象ミバエ種によって寄生されること及び活性のある成虫まで成長を維持できることが科学的に確認されている植物種又は園芸品種

（ミバエに対する果実の）条件的寄主

自然寄主ではないが、対象ミバエ種によって寄生されることが及び活性のある成虫まで成長を維持できることが、この基準で定められた準自然ほ場条件下において結論付けられ、科学的に証明された植物種又は園芸品種

（ミバエに対する果実の）非寄主

自然条件下又はこの基準で定められた準自然ほ場条件下で対象ミバエ種によって寄生されることが確認されておらず、又は活性のある成虫まで成長を維持できない植物種又は園芸品種

要件の概要

この基準は、特定のミバエ種に対する特定の果実の寄主ステータスを決定する要件を記述し、寄主ステータスの3つの分類（自然寄主、条件的寄主、及び非寄主）を指定する。

寄主ステータスを決定するための要件は、次のものを含む：

- ミバエ種、試験果実、及びほ場試験の場合は自然寄主として知られている対照果実の正確な同定
- 成虫及び幼虫のミバエのサーベイランスのためのパラメーターの仕様、並びに寄主ステータスを決定し、評価される果実の条件（生理学的なものを含む）を特定するための準自然ほ場条件下の実験設計（例えばほ場ケージ、温室又は袋がけされた結果枝）
- 各成長段階でのミバエの生存の観察
- 寄主ステータス決定のための果実の保持及び取扱いに関する手順の設定
- 実験データの評価及び結果の解釈。

背景

ミバエは経済上重要な病虫害であり、貿易においてそれらの寄主果実の移動を許可するために植物検疫措置の適用がしばしば要求される（ISPM26、ISPM35（ミバエ類（ミバエ科）の病虫害リスク管理のためのシステムズアプローチ））。果実の寄主ステータスは、病虫害リスクアナリシス（PRA）（ISPM 2（病虫害リスクアナリシスに関する枠組み）、ISPM 11（検疫有害動植物のための病虫害リスクアナリシス））の重要な要素である。従って、寄主ステータスの分類と寄主ステータスを決定する手順は調和されるべきである。

寄主ステータスは生物学的条件の変化によって時間とともに変化しうることに留意することが重要である。

寄主ステータスが不明確な場合は特に、国家植物防疫機関（NPPO）に対し、ミバエに対

する果実の寄主ステータスを決定するための調和された指針を提供する必要がある。歴史的証拠、有害動植物検出記録及び科学論文は、一般的に追加的な幼虫のほ場サーベイランス又はほ場試験を必要とせずに、寄主ステータスに関する十分な情報を提供しうる。しかしながら、歴史的記録及び発行済みの報告書は、信頼できないことがある。例えば：

- ミバエ種及び植物種又は園芸品種が不正確に同定された可能性があり、また検証のための参照標本が利用できない可能性がある。
- 収集記録が不正確又は疑わしい。（例えば、寄主ステータスが(1)果実植物に設置されたトラップからの捕獲、(2)損傷した果実、(3)単純に果実内での幼虫の発見、又は(4)標本の交差汚染に基づくとき。）
- 重要な詳細が省略された可能性がある。（例えば園芸品種、成熟段階、収集時の果実の物理的状态、果樹園の衛生状態）
- 幼虫から活性のある成虫までの成長が確認できなかった。

ミバエの寄主ステータスを決定するプロトコル及び包括的試験は、科学論文の中で文書化されている。しかしながら、専門用語及び方法論の不一致がミバエの寄主ステータス決定におけるばらつきの一因となっている。専門用語、プロトコル及びミバエの寄主ステータスの決定のための評価基準の調和は、各国間及び科学団体間の一貫性を促進する。

果実サンプリングによるサーベイランスは、自然の寄主ステータスを決定するのに最も信頼できる方法である。果実サンプリングによる自然寄生のサーベイランスはミバエの自然な行動に干渉せず、また果実、ミバエの行動及び活動期間における高度なばらつきが考慮される。果実サンプリングは果実の収集及び当該果実がミバエの寄主であるのかどうか（すなわちその果実が、活性のある成虫になるまでのミバエの成長を維持できるかどうか）を決定するための当該果実上のミバエの飼育を含む。

準自然条件下のほ場試験は、ミバエが自然の産卵行動を示すことを可能にし、また果実が植物に付いたままであることから、果実は試験中に急速には劣化しない。しかしながら、準自然条件下のほ場試験は資源集約的であり、環境変化の影響を受けることもある。

ある地域において行われたほ場試験の結果は、もし対象ミバエ種及び果実の生理学的条件が類似する場合は、同等な地域に外挿することができる。そのためある地域で決定されたミバエの寄主ステータスは、当該地域とは別だが類似した地域においては繰り返される必要がない。

一般要件

ある果実が3つの寄主ステータス分類（自然寄主、条件的寄主、及び非寄主）のいずれに該当するかは、フローチャート（図1）で概説される次のステップを通じて決定することができる：

A. 既存の生物学的又は歴史的情報が、果実が寄生及び活性のある成虫までの成長を支持しないという十分な証拠を提供する場合、さらなる調査又はほ場試験は要求されるべきで

はなく、当該植物は非寄主として分類されるべきである。¹

B. 既存の生物学的及び歴史的情報が、果実が寄生及び活性のある成虫までの成長を支持するという十分な証拠を提供する場合、さらなる調査又はほ場試験は必要とされるべきではなく、植物は自然寄主として分類されるべきである。

C. 既存の生物学的及び歴史的情報が決定的でない場合、寄主ステータスを決定するために、果実サンプリングによる適切なほ場サーベイランス又はほ場試験が使用されるべきである。サーベイランス及び試験により、次のいずれかの結果を導くことができる：

C1. 果実サンプリングによるほ場サーベイランス後に活性のある成虫への成長を伴う寄生が確認された場合、当該植物は自然寄主として分類されるべきである。

C2. 果実サンプリングによるほ場サーベイランス後に寄生が確認されず、生理学的条件、園芸品種及び成熟段階といった当該物品が取引されることが知られている条件を考慮して、果実が寄生される可能性を有していることを示唆する、さらなる情報がない場合、当該植物は非寄主として分類されうる。

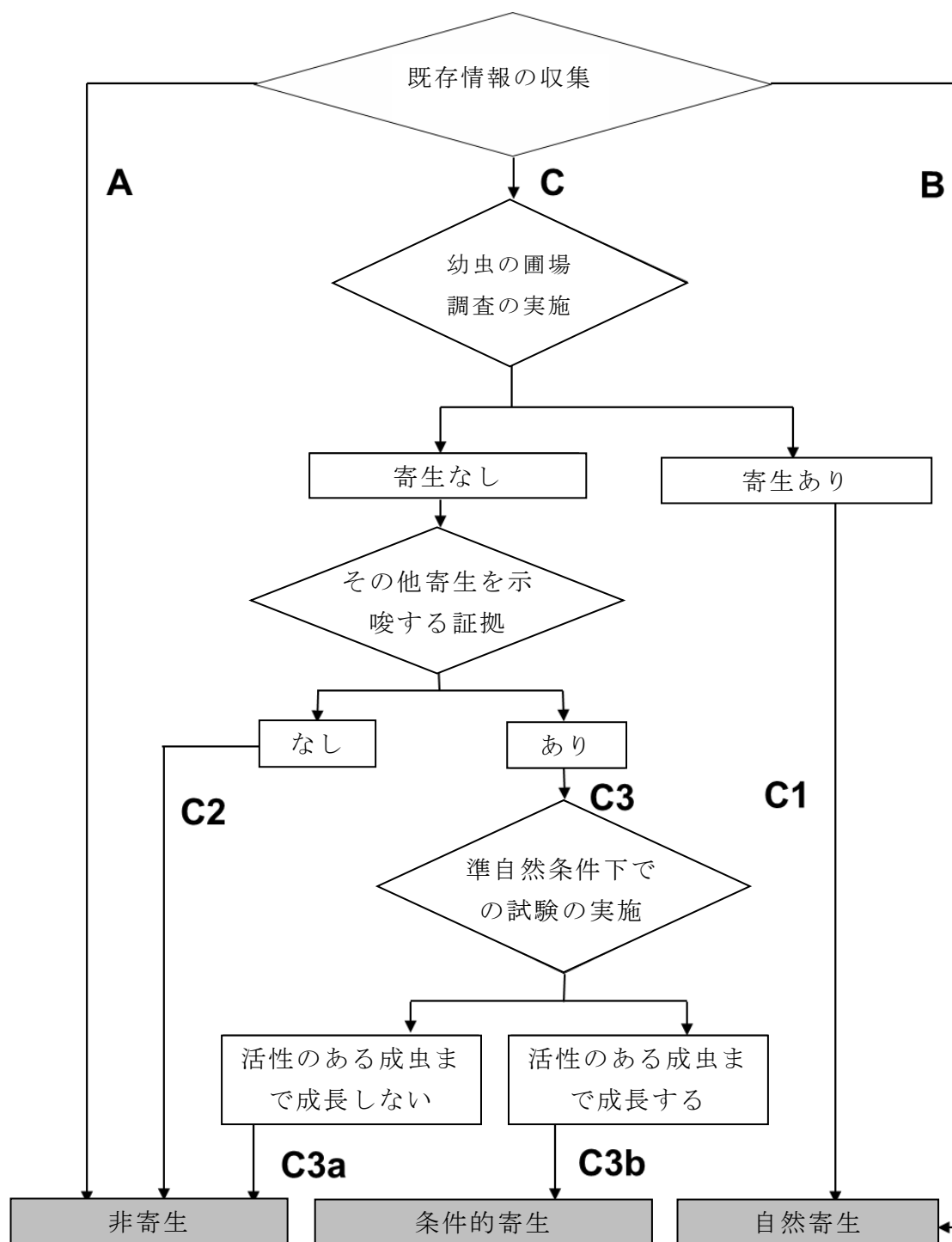
C3. 果実サンプリングによるほ場サーベイランス後に寄生が確認されなかったが、入手できる生物学的又は歴史的情報が、当該果実が寄生される可能性を有していることを示唆する場合、対象ミバエが、特定の果実種又は園芸品種上で活性のある成虫まで成長できるかどうかを評価するために、準自然条件下での追加のほ場試験が必要とされうる。

C3a. 対象ミバエ種が活性のある成虫まで成長しない場合、当該植物は非寄主として分類されるべきである。

C3b. 対象ミバエ種が活性のある成虫まで成長する場合、当該植物は条件的寄主として分類されるべきである。

¹ 以下、「寄生」とは、対象ミバエ種による果実への寄生を指す。

図1. ミバエに対する寄主ステータスの決定のためのステップ



特定要件

寄主ステータスは、歴史的生産記録から、又は自然寄生を示唆する貿易若しくは検出データから決定されうる。歴史的データから寄主ステータスを明確に決定できないときは、自然寄生及び活性のある成虫までの成長の証拠を集めるために果実サンプリングによるサー

バイランスが実施されるべきであり、又は準自然条件下でのほ場試験が必要とされうる。寄主ステータスがサーベイランスによって科学的に決定されなかった場合、又はある果実が準自然寄主若しくは非寄主であるかを決定する特段の必要があるとき、準自然ほ場条件下で実施される試験が必要とされうる。

人工的条件は室内試験に固有のものであり、ミバエは収穫果実とともにおかれることで、急激な生理学的変化を経るために寄生をより受けやすくなる可能性がある。そのため、寄主ステータス決定のための室内試験における寄生の発見は、誤解を招きうる。加えて、人工的条件下では、多食性の種の雌は与えられたほとんどの果実に卵を産み、多くの場合、幼虫は活性のある成虫に成長するということが広く文書化されている。このため、室内試験は非寄主ステータスを証明するのに十分かもしれないが、自然寄主又は条件的寄主であることを証明するには不適切である。

次の要素は、ほ場試験の計画において重要な検討事項である：

- 植物種（必要に応じて園芸品種を含む）及び対象ミバエ種の同一性
- 生産地域における果実の物理的及び生理学的ばらつき
- 果実生産地域における過去の化学物質の使用
- 生産地域全体、並びに関連する収穫期間及び輸出期間における対象ミバエの発生
- 文献及び記録を含む果実の寄主ステータス及びミバエ種に関する情報。これらの情報の批判的な評価も含む
- 使用されるミバエのコロニーの起源及び飼育状況
- 対照として使用される既知の自然寄主及び園芸品種
- 適当な場合、寄主ステータスの決定が必要なミバエ種それぞれに対する個別のほ場試験
- 園芸品種の違いが寄生に対する寄主のばらつきの原因と言われている場合、果実の園芸品種それぞれに対する個別のほ場試験
- 果実生産地域におけるほ場試験の実施
- 妥当な統計学的規範の適合

1. 果実サンプリングによるサーベイランスを用いた自然寄主ステータスの決定

果実サンプリングは、自然寄主ステータスを決定するための最も信頼できる方法である。自然寄主のステータスは、収穫期の果実のサンプリングによる自然寄生及び活性のある成虫までの成長の確認に基づき、決定することができる。

果実標本は、生理学的及び物理的段階のみならず、生産地域の範囲と環境条件をも代表するものであるべきである。

2. 準自然条件下でのほ場試験を用いた寄主ステータスの決定

ほ場試験の目的は、自然寄主ではないと決定されている果実の特定の条件下での寄主ステータスを決定することである。試験には、ほ場ケージ、温室（ガラス、プラスチック、スクリーンハウスを含む）及び袋がけされた結果枝が含まれうる。

準自然条件下でのほ場試験のどれか1つの反復において活性のある成虫が羽化することは、当該果実が条件的寄主であることを示唆する。

次のサブセクションでは、ほ場試験を設計する際に考慮すべき要素を概説する。

2.1 果実サンプリング

次の要件はほ場試験の果実サンプリングに適用される：

- 可能な場合は、サンプリングは寄生を受けていることが疑われる果実を対象とするべきである。別な方法では、サンプリングのプロトコルは、無作為性及び反復の原則に基づいたものであり、実施されるあらゆる統計学的解析に適しているべきである。
- 期間、生育シーズンごとの繰り返し回数、及び反復回数は、全期間及び生産地域全体の対象ミバエ及び果実のばらつきを説明するべきである。これらはまた、早期及び晩期の収穫条件も説明するべきであり、果実を移動させることが提案されている生産地域を代表するべきである。有効性と適切な信頼水準を決定するため、必要な果実の数量と重量及び試験ごとの反復数が特定されるべきである。

2.2 ミバエ

次の要件がほ場試験で使用されるミバエに関連する操作手順に適用される：

- ほ場試験で使用されるミバエの分類学的同定が行われるべきであり、また証拠標本が保存されるべきである。
- 特定の生産地域における通常の成長期間及び既知の寄主を含む、対象ミバエ種に関する基本情報が集められるべきである。
- ほ場試験には野生の個体群の使用が望ましい。野生のミバエが十分な数量獲得できない場合は、使用されるコロニーは、可能な限り、試験の開始時に5世代を超えるべきではない。ミバエの個体群は基質上で維持されうるが、試験に使用される世代は通常の産卵行動を確保するために自然寄主上で飼育されるべきである。実験の反復で使用するミバエは全て同じ個体群及び世代（すなわちコーホート）であるべきである。
- ミバエのコロニーは、可能な限り、対象果実と同じ地域に由来するものであるべきである。
- ほ場試験前に、産卵前期間、産卵期間、及び交尾期間が決定されるべきであり、交尾した雌のミバエが生殖能のピーク時に果実に接するようにすべきである。

- 雌雄の成虫のミバエの齢は、交尾日及びほ場試験の開始時に記録されるべきである。
- 果実ごとの、必要とされる交尾した雌のミバエの数は、果実の大きさ、雌の産卵能力及びほ場試験条件に応じて決定されるべきである。反復試験ごとのミバエの数はミバエの生態、曝露させる果実の量、及びその他のほ場試験条件により決定されるべきである。
- 対象ミバエ種への果実の曝露時間は、ミバエの産卵行動に基づくべきである。
- 個々の雌のハエは一回だけ使用されるべきである。
- ほ場試験中に死んだ成虫の数は記録されるべきであり、死んだミバエは、同じ個体群及び世代（すなわちコーホート）の生きた成虫と置き換えられるべきである。成虫の高い死亡率は、好ましくない条件（例えば、過度の温度）又はほ場試験果実の汚染（例えば残留農薬）を示唆している可能性がある。そのような場合、試験はより好ましい条件下で繰り返されるべきである。

ほ場試験を繰り返す際は、ミバエは同様の生理学的齢であるべきであり、また同じ条件で飼育されるべきである。

2.3 果実

次の要件は、ほ場試験に使用される果実に適用される。果実は、次のようなものであるべきである：

- 移動する果実と同じ種及び園芸品種
- 移動する果実と同じ生産地域由来、又はそれを代表する地域由来のものである
- ミバエに有害な殺虫剤並びにベイト、汚れ、他のミバエ及び有害動植物が実質的に存在しない
- あらゆる機械的損傷又は自然損傷がない
- 色、大きさ、及び生理学的条件に関する特定の商業等級にある
- 適切な、特定の成熟段階（例えば、乾燥重量又は糖度）にある

2.4 対照

既知の成熟段階にある既知の自然寄主の果実が、対照として全てのほ場試験に必要である。これらは対象果実種と異なる種又は属であってもよい。果実は過去に寄生がなかったものであるべきである（例えば袋がけによるもの又は有害動植物無発生地域由来のもの）。対照及び実験の反復（対照を含む）で使用されるミバエは全て同じ個体群及び世代（すなわちコーホート）であるべきである。

対照は、次のことの行うために使用される：

- 雌のハエが性的に成熟しており、交尾し、通常の産卵行動を示すことを証明する
- 自然寄主において生じうる寄生の水準を示す

- 自然寄主におけるほ場試験条件下での成虫段階までの成長期間を示す
- 環境条件が寄生にとって適切であったことを確認する。

2.5 ほ場試験設計

この基準に関しては、ほ場試験は、ほ場ケージ、温室、又は袋がけされた結果枝を使用する。試験は果実の物理的及び生理学的条件がどのように寄主ステータスに影響しうるかを評価するのに適切であるべきである。

ミバエは、果実の付いた植物全体を取り囲む大きなメッシュのほ場ケージ内、又は果実の付いた植物の一部を取り囲むメッシュの袋内に放たれる。もう一つの方法として、果実の付いた植物を温室内に置き、その中にハエを放すことができる。果実の付いた植物は囲いの中で栽培されるか、又は試験用の鉢植え植物として導入することができる。雌のミバエは観察下にある特定の囲いの中に人工的に閉じ込められているために、条件的寄主の果実に産卵せざるをえない可能性があることに留意することが重要である。

ほ場試験はミバエの活動、特に産卵にとって適切な、次の条件下で実施されるべきである：

- ほ場ケージ及び温室は、適切な大きさで、成虫のハエ及び試験植物を確実に閉じ込め、適切な気流を可能とし、自然の産卵行動を促す条件が可能となるよう設計されたものであるべきである。
- 成虫には、満足かつ十分な餌及び水が与えられるべきである。
- 環境条件は最適であるべきであり、またほ場試験期間中に記録されるべきである。
- 産卵を促すのに有益である場合は、雄のハエは、雌のハエと共にケージ又は温室内に保持されうる。
- 対象ミバエ種の天敵は、試験開始前にケージから除去されるべきであり、また再侵入が防止されるべきである。
- ケージは他の果実の消費者（例えば、鳥、猿）から保護されるべきである。
- 対照用に、既知の自然寄主由来の果実を、植物の枝（試験果実の付いた枝ではない）からぶら下げることができる。当該試験が選択試験でないことを確実にするため、対照は試験果実と（別のほ場ケージ、温室又は袋がけされた結果枝の中で）分けられなくてはならない。
- 試験果実は、植物に自然についているままであるべきで、ほ場ケージ、袋、又は温室内でミバエに曝露されうる。
- 植物は、ミバエに有害な化学物質によるあらゆる阻害を可能な限り除去した条件下で栽培されるべきである。
- 一反復は、一つの袋又はケージであるべきであり、できれば実験単位の1つの植物上であるべきである。
- ミバエの死亡率が監視され、記録されるべきであり、死んだミバエは、同じミバエ

の発生数を維持するために、直ちに同じ個体群及び世代（すなわちコーホート）からの生きたハエと置き換えられるべきである。

- 果実は商業条件下、又は通常の植物及び果実の成長を可能にする大きさの容器内で栽培されるべきである。
- 産卵のために指定された曝露期間の後、果実は植物から外され、重さを計測され、果実の数と重量が記録されるべきである。

必要な信頼水準を達成するために用いられる標本サイズは、科学的参考資料を利用して事前に決定されるべきである。

3. ミバエの成長及び羽化のための果実の取扱い

自然条件（果実サンプリングによるサーベイランス）及び準自然条件（ほ場試験）下で収集された果実は、対照果実と同様に、幼虫の成長が完了するまで保持されるべきである。この期間は温度及び寄主ステータスによって変化しうる。果実の取扱い及び保持条件は、ミバエの生存を最大化するものであるべきで、サンプリングプロトコル又はほ場試験の実験設計の中で特定されるべきである。

果実は、次のものを含む、蛹の生存が確保される条件下の防虫設備又は容器内で保持されるべきである：

- 適切な温度及び相対湿度
- 適切な蛹化培地

更に条件は、果実から生じた幼虫、蛹及び活性のある成虫の正確な収集を容易にするべきである。

記録されるべきデータは、次のものを含む：

- 果実保持設備における日々の物理的条件（例えば、温度、相対湿度）
- 次のことに留意して、試験果実及び対照果実から幼虫及び蛹が収集された日付及びその数：
 - ・ 培地は、保持期間の終了時に、ふるいにかけられうる
 - ・ 果実は、保持期間の終了時に廃棄される前に、生きた幼虫及び死んだ幼虫又は蛹の存在を決定するために切開されるべきである。果実の腐敗段階によっては、幼虫を適切な蛹化培地に移動する必要があるかもしれない
 - ・ 全ての蛹又は副次標本の蛹は、重さを計測されるべきであり、異常は記録されるべきである
- 異常な成虫のハエも含め、種ごとの全ての成虫の羽化日及び数。

4. データ解析

幼虫サーベイランス及びほ場試験からのデータは、例えば次のことを決定するために、定

量的に解析されうる：

- 特定の信頼水準における寄生水準（例えば、1 果実あたりの幼虫の数、果実 1 キロあたりの幼虫の数、寄生果実の割合）
- 幼虫及び蛹の成長時間、活性のある成虫の数
- 成虫の羽化率

5. 記録保持及び公表

NPPOは、次のものを含む、寄主ステータスを決定するための幼虫のは場サーベイランス及びは場試験の適切な記録を保持するべきである：

- 対象ミバエの学名
- 植物種の学名又は園芸品種名
- 果実の生産地域の場所（地理的座標を含む）
- 対象ミバエの証拠標本の場所（公的収集物の中に保管されるべきである）
- は場試験のために使用されるミバエのコロニーの起源及び飼育
- ミバエによる寄生について試験された果実の物理的及び生理学的条件
- 実験設計、行われた試験、日付、場所
- 生データ、統計的計算及び結果の解釈
- 使用された重要な科学的参考資料
- ミバエ、果実、又は寄主ステータスに特有の追加情報であって、写真を含む。

記録は要請に応じて輸入国NPPOが利用できるようにするべきである。

調査は可能な限り査読され、学術雑誌で発表するか、又は別の方法で利用可能とするべきである。

この附属書は、2024年4月のCPM-18で採択された。付属書は基準の規範の一部である。

附属書1：ミバエ（ミバエ科）に対する果実の寄主ステータス性を決定するための利用可能な情報の評価基準

1. 序論

国家植物防疫機関（NPPO）は、病害虫リスクアナリシス（PRA）、有害動植物無発生地域、輸出入プログラムの設計、根絶、サーベイランス、有害動植物記録などに関連する採択された ISPMs を実施する場合、ミバエに対する果実の寄主ステータスに関する利用可能な様々な情報（例えば、科学文献、NPPO 報告書、有害動植物記録）を使用する。

公表されている文献では、ミバエに対する果実の寄主ステータス（「潜在的寄主」、「人工的寄主」、「条件付非寄主」、「好適寄主」、「一般寄主」、「野生寄主」、「代替寄

主」を含む）を説明するために多くの用語が使用されているが、NPPOはこの基準の「定義」の項に記載されている寄主ステータスの分類（自然寄主、条件的寄主、非寄主）のみを使用すべきである。

しかしながら、利用可能な情報の解釈には一貫性がなく、寄主について説明するためにそのような情報で使われる用語は必ずしもこの基準の本文で定義される用語と一致しないため、貿易の混乱につながる可能性がある。この附属書では、ミバエ（ミバエ科）に対する果実の寄主ステータスを決定するために入手可能な情報を評価する場合に用いられるべき基準を概説することにより、一貫性を促進する。また、NPPOに対し、寄主ステータスを決定する不確実性の評価及びPRAなどの活動における寄主ステータスの決定の適用に関するガイダンスも提供する。

この附属書は、傷のない果実に関するガイダンスのみを提供する。

2. 利用可能な情報の評価基準

2.1 一般基準

寄主ステータスを決定する場合、NPPOは、利用可能な情報が以下を提供しているかどうかを考慮することにより、その情報の質（すなわち、その完全性、信頼性、関連性）を評価すべきである。

- 植物種の正確な同定（学名および出典）、及び利用可能な場合は栽培品種又は変種名、及び裏付けとなる証拠（例えば、植物種（栽培品種又は変種を含む）の同定に使用される公表された検索表及び分類学の出版物、専門の分類学者による植物材料の検証、分子生物学的同定、証拠標本）
- サンプル地域の説明（例えば、その地域で適用されている有害動植物防除措置や植物検疫措置、他の自然寄主や条件付き寄主の存在）、場所の詳細（例えば、地理的座標、生育地域、標高、気候）、サンプリング時期の詳細（例えば、シーズン初期又は後期、複数年）
- サンプリング前及びサンプリング中に、サンプリングする地域での対象となるミバエ、または他のミバエ種、あるいはその両種の存在の証拠（例えば、トラップ記録）
- 果実サンプリング条件の詳細（例えば、商業的または非商業的環境、植物から収穫されたもの、あるいは落果後に採取されたもの）
- 果実の取扱い手順の説明（例えば、収穫手順、収穫後の加工・処理、輸送手順）
- 果実サンプリングの方法の説明（例えば、採取した植物の数と分布、1株当たり採取した果実の数、またはサンプルの重量）
- 外皮または果皮の特徴（例えば、厚さ）の詳細；
- 果実が損傷しているかどうかの確認
- 果実の成熟段階の詳細（または、乾物含量、色、糖度、標準化された成熟度の尺度

など、成熟度を示すその他の指標)

- 使用する場合は、果実の切開方法（例えば、卵や幼虫を検出するための皮むきや果実の切開）の説明
- 使用する場合は、寄生を判定するための果実の維持方法（例えば、果実の成熟度、温度、湿度、日長、土壤水分を含む蛹化のための生息環境）の説明
- 寄生がある場合、成虫にするためのミバエの飼育方法の説明（卵及び幼虫は寄生した果実から人工飼料に移し替えて飼育すべきでないことを考慮すること）
- 寄生がある場合、果実1個当たり又は果実の重量当たりに飼育されたミバエ成虫の数及び、適切な条件下での果実試料中の果実の総数又は果実試料の重量を示す、ミバエの飼育結果の明確な提示
- 果実から飼育したミバエの正確な種（学名および出典）の同定と、それを裏付ける証拠（例えば、ミバエの種の同定に使用される公表された検索表及び分類学の出版物、専門の分類学者によるミバエの種の検証、写真、分子生物学的同定、証拠標本）
- ミバエの寄生がない場合、ミバエの飼育結果の明確な提示（例えば、卵や幼虫がない、蛹化しない、適切な条件下で果実から活性のあるミバエの成虫が生育しない）。

これらの一般的な評価基準に加え、この附属書のセクション2.2から2.4に記載されているような寄主のステータスの分類に応じた更なる情報が求められる。

2.2 自然寄主

自然寄主ステータスを決定するために使用される情報には、自然条件下での活性のある成虫の寄生と生育の両方の証拠を含むべきである。

国家植物防疫機関は、この附属書のセクション2.1に記載された項目に加え、利用可能な情報が、羽化した成虫の大きさ、飛翔能力、寿命、繁殖力などの生存能力について十分な詳細を提供するかどうかを検討すべきである。

2.3 条件的寄主

条件的寄主ステータスを決定するために用いる情報には、この基準のセクション2で示すような準自然条件下でのほ場試験から、活性のある成虫の寄生と成長の両方の証拠と、公表された方法論的な詳細及び結果を含むべきである。

国家植物防疫機関は、この附属書のセクション2.1に記載された項目に加え、利用可能な情報において、羽化した成虫の大きさ、飛翔能力、寿命、繁殖能力などの生存能力の詳細が記載されているかどうかを検討すべきである。

2.4 非寄主

非寄主ステータスの決定に用いる情報には、自然条件下での活性のある成虫の寄生が存在しないこと、又は活性のある成虫への成長が不完全であることを示す証拠、あるいは、こ

の基準のセクション2で示したように準自然条件下で実施されたほ場試験から得られた証拠と、公表された方法論的詳細及び結果を含むべきである。このような情報が利用可能でない場合、実験室内での実験データが用いられる場合がある。

非寄主ステータスの情報が、果実のサンプリングによる現地調査から得られたものである場合、NPPO は、この附属書のセクション2.1に記載された項目に加え、利用可能な情報が、サンプリング前およびサンプリング中に対象とするミバエの種の生殖的に成熟した成虫の存在の証拠も提供しているかどうかを検討すべきである（例えば、トラップ の記録から）。

非寄主ステータスの情報が、準自然条件下で実施されたほ場試験から得られたものである場合、この附属書のセクション2.1に記載された一般的な評価基準に加えて情報を評価するためのさらなる評価基準はない。

非寄主ステータスの情報が、実験室内での実験に基づくものである場合、NPPOは、この附属書のセクション2.1に記載された項目とは別に、利用可能な情報が以下のいくつかも提供しているかどうかを検討すべきである。

- ミバエの個体群の起源に関する詳細（例えば、親系統のサンプリングの日付及び自然寄生の場所、実験開始までに飼育された世代数（個体群の維持の間に野生型が追加されない限り、5世代以下が望ましい）、採卵に使用された基質（果実由来の基質が望ましい））
- 個体群を維持するために使用されるミバエの飼育方法の説明（例えば、幼虫のための天然または人工飼料、温度、湿度、光周期などの飼育室の条件）
- 試験に使用したミバエの個体群の生理学的状態（すなわち、発育・生存率、交尾期間、産卵期間、雌の繁殖力、交尾状態、令期（使用するミバエの雌成虫は交尾後で繁殖能力がピークにあることを考慮する））を含む個体群の質の詳細
- 使用した植物材料に、供試したミバエの雌の産卵行動に悪影響を及ぼす可能性のある農薬やその他の製品が使用されていないことの確認、又は
- 実験室内での寄生で使用方法の説明（例えば、使用したケージ、暴露期間、ケージ内の餌と水の有無、ケージごとに使用した雌と雄の数と令期、正常な産卵行動を示すために別のケージで対照として自然寄主を使用すること、実験中の室内条件、異なる個体群のミバエを使用した実験の反復数）

3. 寄主ステータス決定の不確実性の評価

ミバエに対する植物種、栽培品種、変種の寄主ステータスに関連する利用可能な情報の質（すなわち、完全性、信頼性および関連性）は変動する。これは寄主ステータスの決定に関連する不確実性のレベルにも影響する。情報の質に関するさらなるガイダンスは、ISPM 6（サーベイランス）および ISPM 8（ある地域におけるペストステータスの決定）に記載されている。

情報の質は、寄主ステータス分類を決定するために使用された方法の設計（例えば、サンプルサイズ、反復数）は、結果の頑強性と表示、および寄稿者の専門知識に基づいて評価されるべきである。

情報の完全性は、この基準の一般要求事項の項に記載された基準およびこの附属書のセクション2に記載された評価基準に照らして評価されるべきである。国家植物防疫機関は、専門の分類学者による植物種、栽培品種又は変種、及びミバエ種の同定、植物とミバエ種の証拠標本の寄託、果実の産地とその状態に関する詳細となる寄主ステータス決定のための重要な要素を考慮するべきである。

情報源の質は、寄主ステータスの決定の結果に関連する不確実性のレベルを決定する。情報の質が高ければ高いほど不確実性は低くなる。独立した情報源からの複数の報告、特に信頼性の高いものに基づく寄主ステータスの決定は不確実性が低い。

以下の事例は、不完全又は質の低い情報のために寄主ステータスの決定に特定の不確実性が生じる状況の例である：

- 新たな検出記録には、関連情報が欠けているか、未確認の情報が含まれている（例えば、発育段階が記載されていない、果実に関連するミバエが不明確、果実の品質が記載されていない）。
- ミバエが発生している地域に新しい植物種、栽培品種、変種が導入される、またはミバエが新しい地域に定着し、新しい植物種に接触する。
- 新たに開発された交雑種または栽培品種の一方又は両方の親種が、既知の自然寄主または条件的寄主である（この場合、そうでないことが確認されるまでは、交雑種または品種の寄主ステータスは、潜在的な自然寄主または条件的寄主とみなされるべきである）。
- 植物又はミバエ種に分類学上の変更がある。ミバエの分類学的変化により、1種が2種以上に分割された場合、それぞれの有効種の寄主範囲が異なる可能性がある。2種以上のミバエ種が現在シノニムとされている場合、単一の新種はより広い寄主範囲を持つ可能性が高い。したがって、寄主記録を評価するときには、分類学上の変化に特段の注意を払う必要がある。

寄主ステータスの決定結果には、関連する不確実性のレベルと性質の評価が付随されるべきである。不確実性のレベルが高すぎて、NPPO が寄主ステータスを決定できない場合、寄主ステータスを決定するために、果実サンプリングによる適切なほ場調査、または準自然条件下で実施されるほ場試験を用いるべきである（この基準の一般要求事項の項のステップ C を参照）。

4. 病害虫リスクアナリシスにおけるミバエに対する果実の寄主ステータスの適用

果実商品に対して PRA を実施する場合、以下の要件が適用される。

- ミバエ種に対する果実の寄主ステータス（関連する不確実性のレベルと性質を含

む）を考慮すべきである。

- ・ 開始段階において
 - ・ 侵入・まん延の可能性の評価および影響の評価において
 - ・ 病害虫リスク管理の選択肢（例えば、検査、植物検疫処理）の評価と選択において、及び
 - ・ 病害虫リスクコミュニケーション（例えば、協議や情報の共有）
- 特定のミバエ種にとって非寄主であると分類された植物種、栽培品種又は変種からの果実の輸入について PRA を実施する場合、そのミバエ種は、開始または有害動植物類別の段階でそれ以上の検討から除外されるべきである。
 - 条件付き寄主に分類される植物種、栽培品種又は変種からの果実の輸入について PRA が実施される場合、条件付き寄主がもたらす病害虫リスクは、自然寄主がもたらすリスク（同種のミバエが発生した場合）よりも低いとみなされるべきである。植物検疫措置は、病害虫のリスクと一致すべきである。その措置は、自然寄主と区別するために使用される可能性のある条件付き寄主の特徴を規定すべきである。
 - 植物種、栽培品種、又は変種が自然寄主として分類されたとしても、それらがすべて同じ病害虫リスクをもたらすとは限らない。従って、特定のミバエ種の自然寄主であると分類される植物種、栽培品種又は変種である果実を輸入するための PRA を実施する場合、それによってもたらされる病害虫リスクの水準に適した植物検疫措置を選択できるように、自然寄主ステータスを決定した根拠を詳細に説明すべきである。

この付録は参照目的だけのためのものであり、本基準の規定部分ではない。

付録1：参考文献

- Aluja, M., Diaz-Fleisher, F. & Arredondo, J.** 2004. Nonhost status of commercial *Persea americana* “Hass” to *Anastrepha ludens*, *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha serpentina*, and *Anastrepha striata* (Diptera: Tephritidae) in Mexico. *Journal of Economic Entomology*, 97: 293–309.
- Aluja, M. & Mangan, R.L.** 2008. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) host status determination: Critical conceptual and methodological considerations. *Annual Review of Entomology*, 53: 473–502.
- Aluja, M., Pérez-Staples, D., Macías-Ordóñez, R., Piñero, J., McPherson, B. & 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.
- APPPC RSPM 4.** 2005. *Guidelines for the confirmation of non-host status of fruit and vegetables to Tephritid fruit flies*. RAP Publication 2005/27. Bangkok, Asia and Pacific Plant Protection Commission.
- Baker, R.T., Cowley, J.M., Harte, D.S. & 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.
- Cowley, J.M., Baker, R.T. & Harte, D.S.** 1992. Definition and determination of host status for multivoltine fruit fly (Diptera: Tephritidae) species. *Journal of Economic Entomology*, 85: 312–317.
- FAO/IAEA.** 2013. *Trapping manual for area-wide fruit fly programmes*. Vienna, Joint FAO/IAEA Division. 46 pp.
- FAO/IAEA/USDA.** 2014. *Product quality control for sterile mass-reared and released tephritid fruit flies*. Version 6.0. Vienna, IAEA. 164 pp.
- 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.
- 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.
- Follett, P.A. & 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.

- Grové T., de Beer, M.S. & 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.
- Hennessey, M.K.** 2007. Guidelines for the determination and designation of host status of a commodity for fruit flies (Tephritidae). Orlando, FL, USDA-CPHST.
- NAPPO RSPM No. 30.** 2008. *Guidelines for the determination and designation of host status of a fruit or vegetable for fruit flies (Diptera: Tephritidae)*. Ottawa, North American Plant Protection Organization.
- NASS** (National Agriculture Security Service). 1991. *Specification for determination of fruit fly host status as a treatment*. Standard 155.02.01.08. Wellington, New Zealand Ministry of Agriculture and Fisheries.
- Rattanapun, W., Amornsak, W. & 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.
- Santiago, G., Enkerlin, W., Reyes, J. & 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.
- Singer, M.C.** 2004. Oviposition preference: Its definition, measurement and correlates, and its use in assessing risk of host shifts. In J.M. Cullen, D.T. Briese, W.M. Kriticos, L. Morin & J.K. Scott, eds. *Proceedings of the XI International Symposium on Biological Control of Weeds*, pp. 235–244. Canberra, CSIRO.
- Thomas, D.B.** 2004. Hot peppers as a host for the Mexican fruit fly *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae). *Florida Entomologist*, 87: 603–608.
- van Klinken, R.D.** 2000. Host specificity testing: Why do we do it and how can we do it better. In R. Van Driesche, T. Heard, A. McClay & R. Reardon, eds. *Host-specificity testing of exotic arthropod biological control agents: The biological basis for improvement in safety*, pp. 54–68. Morgantown, WV, Forest Health Technology Enterprise Team, USDA Forest Service.
- Willard, H.F., Mason, A.C. & 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.