

**インドネシア共和国
マンゴーにおけるミバエ類
検疫技術向上計画
詳細計画策定調査・実施協議報告書**

平成 21 年 12 月
(2009 年)

独立行政法人国際協力機構
農村開発部

農 村
J R
09-88

**インドネシア共和国
マンゴーにおけるミバエ類
検疫技術向上計画
詳細計画策定調査・実施協議報告書**

平成 21 年 12 月
(2009 年)

**独立行政法人国際協力機構
農村開発部**

序 文

独立行政法人国際協力機構は、インドネシア共和国政府より技術協力の要請を受け、平成21年1月に第1次詳細計画策定調査団、同年5月に施設・インフラ調査団、同年7～8月に第2次詳細計画策定調査団を派遣し、関連情報を収集するとともに協力の枠組みについてインドネシア共和国政府関係者と協議を行い、調査結果を協議議事録（Minutes of Meeting：M/M）にて取りまとめました。

その後、討議議事録（Record of Discussion：R/D）案、プロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix：PDM）案及び活動実施計画（Plan of Operation：PO）案の策定に関し協議を継続して行い、同年10月にJICAインドネシア事務所とインドネシア共和国側関係機関間で現地にてR/Dの署名を執り行いました。

この報告書が本計画の今後の推進に役立つとともに、この技術協力が両国の友好・親善の一層の発展に寄与することを期待します。

終わりに、この調査にご協力とご支援を頂いた両国の関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成21年12月

独立行政法人国際協力機構
農村開発部長 小原 基文

総 目 次

序 文

総目次

調査対象位置図

略語表

I 第1次詳細計画策定調査報告書

目 次

写 真

第1章 詳細計画策定調査団の派遣	1
第2章 主な協議事項	3
第3章 プロジェクト実施体制	5
第4章 プロジェクト協力計画の概要	8
第5章 協力分野の現状と課題	10
第6章 協力実施にあたっての留意事項	14
第7章 今後のスケジュール	16

付属資料

1. 協議議事録 (Minutes of Meeting : M/M)	19
2. PFIについて	26
3. PFI保有機材リスト	27
4-1. インドネシアにおけるマンゴー生産量と栽培面積	28
4-2. Cirebon県のマンゴー生産時期・品種別生産高及び価格	29
4-3. 参考情報	30
5. ペストリスト	31
6. 「GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF FRUIT FLY PEST (2006)」抜粋	37
7. 「カテゴリーA2リスト」抜粋	48
8. インドネシアのミバエ情報	52
9. オーストラリアと共同で行われたミバエ類の調査結果	53
10. ミバエ類の飼育状況	62
11-1. プロジェクト・サイト平面図	63
11-2. プロジェクト・サイト改修案	64

施設・インフラ調査報告書

目次

図表リスト

現況施設配置図

写真

第1章 調査概要	67
第2章 計画の背景	71
第3章 計画の内容	76
第4章 整備実施に係る留意事項等	94

付属資料

1. 施設計画検討2案 (D002、E001)	99
2. 施設・インフラ整備にかかわる合意記録	100
3. 水質検査データ	125

第2次詳細計画策定調査・実施協議報告書

目次

図表リスト

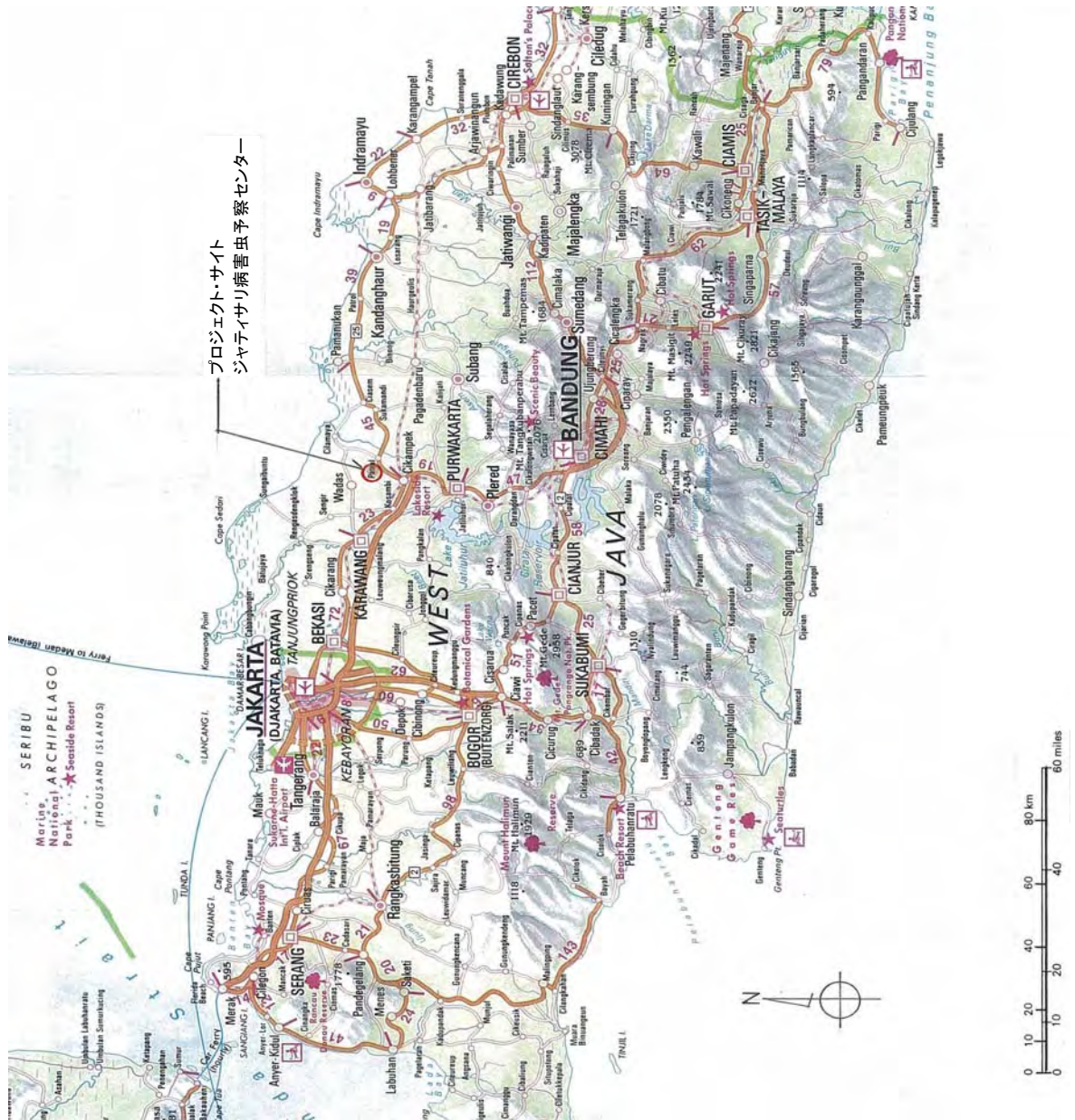
写真

第1章 詳細計画策定調査団の派遣	129
第2章 プロジェクト実施の背景	132
第3章 プロジェクトの基本計画	152
第4章 プロジェクト実施の妥当性	160
第5章 実施協議結果	162

付属資料

1. 協議議事録 (Minutes of Meeting : M/M)	165
2. 関連事業の概要	210
3. 討議議事録 (Record of Discussions : R/D)	212
4. 事業事前評価表	224

調査対象位置図



プロジェクト・サイト
ジャナイサイリ病害虫予察センター

略 語 表

AAQ	Agency for Agricultural Quarantine	農業検疫庁
ACIAR	Australian Center for International Agricultural Research	オーストラリア国際農業研究センター
BATAN	Center for Application of Isotope and Radiation Technology	アイソトープ・放射線技術応用センター
CPQ	Center for Plant Quarantine	植物検疫センター
DGH	Directorate General of Horticulture	園芸総局
DHCP	Directorate of Horticulture Crop Protection	園芸作物保護部
EPA	Economic Partnership Agreement	経済連携協定
LIPI	Indonesian Institute of Science	インドネシア科学院
MOA	Ministry of Agriculture	農業省
MTA	Material Transfer Agreement	生物移動同意書
NPPO	National Plant Protection Organization	国家植物防疫機関
PFI	Pest Forecasting Institute	病虫害予察センター
PMU	Project Management Unit	プロジェクト・マネジメント・ユニット
PRA	Pest Risk Analysis	ペスト・リスク・アナリシス
SPS	Sanitary and Phytosanitary Measures	衛生と植物検疫のための措置
VHT	Vapor Heat Treatment	蒸熱処理
WTO	World Trade Organization	世界貿易機関

第1次詳細計画策定調査報告書

目 次

目 次 写 真

第 1 章 詳細計画策定調査団の派遣	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的	1
1 - 2 調査団の構成	1
1 - 3 調査日程	1
1 - 4 主要面談者	2
第 2 章 主な協議事項	3
2 - 1 プロジェクト名	3
2 - 2 インドネシア側実施機関	3
2 - 3 プロジェクト・サイト	3
2 - 4 プロジェクト期間	3
2 - 5 対象マンゴー種	3
2 - 6 対象ミバ工種	3
2 - 7 マスタープラン・日本側負担事項・インドネシア側負担事項	3
2 - 8 プロジェクト実施体制	3
2 - 9 その他	4
第 3 章 プロジェクト実施体制	5
3 - 1 責任機関及び実施機関組織	5
3 - 2 プロジェクトに対する予算措置	5
3 - 3 プロジェクト実施場所の状況	5
3 - 4 機材整備状況	6
3 - 5 カウンターパート	7
第 4 章 プロジェクト協力計画の概要	8
4 - 1 プロジェクト基本計画	8
4 - 2 両国の投入	8
第 5 章 協力分野の現状と課題	10
5 - 1 試験対象果実・産地及び害虫	10
5 - 2 試験対象ミバ工種	11
5 - 3 試験施設及び試験機材	12

第6章 協力実施にあたっての留意事項	14
6 - 1 運営管理上の留意事項	14
6 - 2 技術分野における留意事項	15

第7章 今後のスケジュール	16
---------------	----

付属資料

1 . 協議議事録 (Minutes of Meeting : M/M)	19
2 . PFIについて	26
3 . PFI保有機材リスト	27
4 -1 . インドネシアにおけるマンゴー生産量と栽培面積	28
4 -2 . Cirebon県のマンゴー生産時期・品種別生産高及び価格	29
4 -3 . 参考情報	30
5 . ペストリスト	31
6 . 「 GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF FRUIT FLY PEST (2006) 」 抜粋	37
7 . 「 カテゴリーA2リスト 」 抜粋	48
8 . インドネシアのミバエ情報	52
9 . オーストラリアと共同で行われたミバエ類の調査結果	53
10 . ミバエ類の飼育状況	62
11-1 . プロジェクト・サイト平面図	63
11-2 . プロジェクト・サイト改修案	64

写

真



天水田と組み合わせたマンゴー農園



天水田と組み合わせたマンゴー農園



ミバエ誘殺用プロテイン剤



害虫：カイガラムシの仲間



病菌と思われるマンゴー葉裏



対象品種 Gedong Gincu (未熟果)



パッキングハウス 1 (島外にも出荷)



同パッキングハウス内



パッキングハウス2 (海外出荷も)



輸出用の化粧箱



病害虫予察センター (PFI) 本館・中庭から



PFI 別館・ミバエ飼育室



ミバエ飼育ケージ



ミバエ飼育状況 (ラベル)



ミバエ成虫餌 (Torula Yeast)



PFI 別館標本室



プロジェクト予定建物全体



プロジェクト予定建物全体



蒸熱処理 (VHT) 設置予定建物内部



蒸熱処理 (VHT) 設置予定建物



Harum Manis (アルマニス)



インドネシアマンゴー(wikipedia より)



Gedong Gincu (ゲドン・ギンチュウ)

第1章 詳細計画策定調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

インドネシア共和国（以下、「インドネシア」と記す）政府は、AFTA、ASEAN、APEC、WTO等、さまざまな地域機関や国際機関に加盟・参画しているが、インドネシアの植物検疫の体制は十分ではなく、農作物の輸出に関して輸入国側の安全性への要求に十分応えることができないため、同国の農産物輸出のポテンシャルを十分に生かしきれていない。そのため、インドネシア農業省園芸総局は、同国の植物検疫システムを国際的なレベルに合致させ、農産物輸出の促進を図るため、同国において特に検疫上の問題となっているミバ工類の殺虫に関して先進的な技術と豊富な経験を有するわが国に植物検疫技術の改善に係る協力を要請した。

本調査は、協力の枠組み案等に関し、実施機関をはじめとするインドネシア側の関係機関と協議し、予想される協力効果、協力実施の適切性等を総合的に検討、評価のうえ、合意事項を協議議事録（Minutes of Meeting：M/M）に取りまとめることを目的に実施された。

1-2 調査団の構成

氏名	担当分野	所属等
萩原 知	総括	JICA農村開発部 次長
熊谷 正樹	ミバ工飼育	農林水産省横浜植物防疫所 札幌支所千歳空港分室
祐成 忍	蒸熱処理消毒技術	農林水産省横浜植物防疫所 調査研究部
三村 一郎	計画評価	JICA農村開発部 水田地帯第一課

1-3 調査日程

日順	日付	曜日	行程	宿泊先
1	1月12日	月	移動（成田→ジャカルタ）	ジャカルタ
2	1月13日	火	JICAインドネシア事務所打合せ 在インドネシア日本大使館表敬 農業省表敬及び協議（園芸総局、農業検疫庁） 移動（ジャカルタ 西ジャワ州チレボン県）	チレボン
3	1月14日	水	マンゴー生産地調査（西ジャワ州チレボン県） チレボン植物検疫所調査	チレボン
4	1月15日	木	移動（西ジャワ州チレボン県 ジャティサリ） 計画サイト調査（農業省病害虫予察センター） 移動（ジャティサリ→ジャカルタ）	ジャカルタ
5	1月16日	金	農業省園芸総局・農業検疫庁協議	ジャカルタ
6	1月17日	土	団内打合せ ジャカルタ空港農業検疫所調査 タンゲラン青果市場視察	ジャカルタ
7	1月18日	日	M/M案作成	ジャカルタ

8	1月19日	月	M/M協議	ジャカルタ
9	1月20日	火	M/M署名 JICAインドネシア事務所報告 在インドネシア日本大使館報告 ジャカルタ出発	機中
10	1月21日	水	成田到着	

1 - 4 主要面談者

1 - 4 - 1 インドネシア側関係者

(1) 農業省園芸総局

- ・ Ahmad Dimiyati, Director General of Directorate General of Horticulture (DGH) , Ministry of Agriculture (MOA)
- ・ Sri Kuhtarih, Secretary of DGH, MOA
- ・ Winny D. Wibawa, Director of Fruit Crops, DGH, MOA
- ・ Soekirno, Director of Horticulture Crop Protection, DGH, MOA
- ・ Anik Kustaryati, Head Section of Pest Fruit, Horticulture Crop Protection, DGH, MOA
- ・ Cahyaniati, Head of Subdirectorate of Fruit Protection, Horticulture Crop Protection, DGH, MOA
- ・ Susiami, Head of sub Directorate of Fruit Crop, DGH, MOA
- ・ Susilo Wati, Head of Cooperation division, DGH, MOA

(2) 農業省農業検疫庁

- ・ Hari Priyono, Director General of Agency of Agricultural Quarantine, MOA
- ・ Suwanda, Director of Plant Quarantine Center (IAQA) , MOA
- ・ Dwi Setiawan, Head of Plant Quarantine for Export and Inter Area Division, IAQA, MOA
- ・ Antarjo Dikin, Division Manager of Cooperation and Public Awareness, IAQA, MOA

1 - 4 - 2 日本側関係者

(1) 在インドネシア日本大使館

- ・ 瀬尾 充 一等書記官

(2) JICAインドネシア事務所

- ・ 片山 裕之 次長
- ・ 山根 誠 所員

第2章 主な協議事項

農業省園芸総局及び農業検疫庁との協議の結果、調査団長、農業省園芸総局、農業省農業検疫庁の三者で、付属資料1.のとおり協議議事録（M/M）の署名を行った。協議・調査概要は以下のとおりである。

2 - 1 プロジェクト名

インドネシア側より本プロジェクト名は国家開発企画庁（BAPPENAS）に登録済みでありタイトルの変更は困難であること、また、本プロジェクト名の変更を行った場合、カウンターパート（C/P）資金申請手続き等に障害が生じる可能性が高いことが説明された。既に本プロジェクト名は1度変更されていることも踏まえて要請書のとおりとすることとした。

2 - 2 インドネシア側実施機関

インドネシア側実施機関は、農業省園芸総局及び農業省農業検疫庁の2機関であることを確認した。なお、同2機関は双方同様にプロジェクトの実施に責任を負う旨、協議を通じて確認を行った。

2 - 3 プロジェクト・サイト

農業省園芸総局 病害虫予察センター（Pest Forecasting Institute：PFI）とした。ジャカルタより約80km、車で2時間半程度のジャティサリに位置する。

2 - 4 プロジェクト期間

3年間とし、詳細については第2次調査にて決定することとした。

2 - 5 対象マンゴー種

協議の結果、ゲドン・ギンチュウとした。

2 - 6 対象ミバエ種

ペスト・リスク・アナリシス（PRA）の結果を踏まえ、日本側により決定される旨、確認を行った。

2 - 7 マスタープラン・日本側負担事項・インドネシア側負担事項

基本的には日本側当初案のとおりで双方合意に到った。C/Pの配置、プロジェクトの運営費用、蒸熱処理（Vapor Heat Treatment：VHT）機の設置、建物の改修、試験用マンゴーの調達等に係るインドネシア側負担事項についてM/Mで確認を行った。

2 - 8 プロジェクト実施体制

プロジェクト全体責任者は農業省園芸総局長とし、実施責任者は同省園芸総局園芸作物保護部長及び同省農業検疫庁植物検疫センター長とした。

なお、その際、園芸総局と検疫庁、並びに各々の下部組織である園芸作物保護部、植物検疫センター及び他関連組織との調整を円滑にするため、園芸総局官房長を調整役とするプロジェク

ト・マネジメント・ユニットの設立がインドネシア側より提案され、M/Mに別添として添付した。

2 - 9 その他

2 - 9 - 1 ミバエの飼育状況

プロジェクト・サイト（PFI）における現地調査の結果、同施設では現在、以下のミバエが飼育されていることが確認された。

Bactrocera cucurbite ±1,500

B. carambolae ±750

B. albistrigata ±100

B. papayae ±500

なお、PFI職員のミバエ飼育技術レベルは、過去にオーストラリアからの技術移転や日本での研修実績もあり、基礎レベルには達していると思われるが、第2次調査時に、更に詳細な技術レベルの確認が必要と思われる。

2 - 9 - 2 対象マンゴー

インドネシア国内におけるマンゴー生産情報（生産量、生産地、生産サイクル）を収集した。なお、対象マンゴー（ゲドン・ギンチュウ）の生産地であるチレボンにて現地調査を行ったところ、既に収穫期が終了していたため断定はできないものの、収穫期間（最盛期：9～12月）における試験用マンゴーの確保は可能と思料される。

2 - 9 - 3 機材供与

蒸熱処理機について、インドネシア側からは当初要請内容のとおり、試験レベル及び商業レベルの2機の供与を要請してきたが、調査団側から輸入解禁までの流れ及び本プロジェクトの位置づけについて説明を行った結果、試験レベルでの蒸熱処理機を供与することで合意に至った。また、PFIにおける同機材設置予定建物の調査の結果、改修等が必要であると判明したことからインドネシア側に対して改修要請を行ったところ、インドネシア側の予算確保の関係から4月までには改修内容を示す資料をインドネシア側に対して提出することとした。なお、PFIでは停電がかなりの頻度で発生するとインドネシア側より説明があったため、その根拠データの提出を依頼済みであるが、本プロジェクトの特性（短期間で集中的に蒸熱処理技術の移転を実施）から安定した電力供給は必須条件であり、非常用電源機の導入を検討する必要がある。

2 - 9 - 4 ミバエ標本

ミバエ標本の日本国への持ち出しについては生物移動同意書（Material Transfer Agreement：MTA）の署名が必要であることが、農業省農業検疫庁からの説明によって判明したことから、日本側より照会レターをインドネシア側に発出し、双方で生物の海外持ち出しに係る事務手続きを滞りなく行うことの確認を行った。

第3章 プロジェクト実施体制

3 - 1 責任機関及び実施機関組織

農業省園芸総局及び農業省農業検疫庁とする。

3 - 2 プロジェクトに対する予算措置

インドネシア側の投入については、以下のとおりである。

(1) C/Pの配置

1) Project Coordinator

Ms. Sri Kuntarsih : Secretary of Directorate General of Horticulture (DGH)

2) Project Manager

Mr. Soekirno : Director of Horticulture Crop Protection, DGH

Mr. Suwanda : Director of Center for Plant Quarantine (CPQ) , Agency of Agricultural Quarantine (AAQ)

3) C/P : 13人

Ms. Cahyaniati : Head of Subdirectorate of Fruit Protection, DGH

Mr. Dwi Putra Setiawan : Head of Export Quarantine Division, CPQ

Ms. Eliza Rusli : Head of Quarantine Method and Technique Division, CPQ

Mr. Siswanto : Technical Staff of DGH

Ms. G. Susilawati : Staff of Secretariat of DGH

Ms. Anik Kustaryati : Section of Fruit Pest of Subdirectorate of Fruit Protection, DGH

Mr. Wayan Murdita : Technical Staff of Pest Forecasting Institute (PFI)

Mr. Abisaid Hudri : Technical Staff of AAQ

Ms. Herti Endang : Bandung Quarantine Station, AAQ

Mr. Iyus Hidayat : Bandung Quarantine Station, AAQ

Ms. Tri Murniningtyas : Technical Staff of PFI

Mr. Maryono : Technical Staff of PFI

Mr. Ahmad Imroni : Staff of PFI

(2) プロジェクトオフィス、既存設備・資機材

(3) 電気、空調、水道、情報通信設備 (電話、FAX、インターネット)

(4) ローカルコスト負担

1) プロジェクト・ランニングコストの負担 (光熱水道料金等)

2) 蒸熱処理試験に必要な試験用果実準備に係る費用

3 - 3 プロジェクト実施場所の状況

PFI (付属資料2.) は日本の援助によって1987年に建設され、本館のほかに宿泊・食堂設備を備

えた別棟、ガラス温室、12haに及ぶ実験圃場などを備えている。

インドネシア側は敷地内の北側にある2つの建物をプロジェクト用に想定しており、2つのうち南側（付属資料2. - ）は標本等保管室（約28.8m²：6×4.8m）、累代ミバ工飼育室（約14.4m²：6×2.4m）及びその隣の倉庫（約22.8m²：6×3.8m）などから構成されている。また、この建物から数メートルの渡り廊下で結ばれた形でVHT機設置希望施設（約76.5m²：9×5.1m+6×5.1m）（付属資料2. - ）がある。

累代ミバ工飼育室では、4種のミバ工類〔*Bactrocera papayae*、*B. carambolae*、*B. albistrigata*、ウリミバ工（*B. cucurbitae*）〕が累代飼育されていたが、温度・湿度・日長とも特に制御する装置はなかった。なお、本館（付属資料2. - ）1階北端の部屋でもミバ工類の寄生果実調査等を行っていた。

一方、蒸熱処理機設置希望の建物は本来、ネズミの飼育用に建築されたものであるため（現在ネズミは飼育しておらず、半ば物置となっている）、壁は穴あきブロック、屋根裏もむき出しであり、床こそコンクリートのしっかりしたものだが、ネズミの飼育管理が容易になるように全体が南側に向かって少し傾いているなど、現状では試験機器を設置するには不適であり、改修が必要である（第5章5-3参照）。また、プロジェクトに必要な機材を配置し、作業を行いやすい環境へ整備するには相手側が想定しているよりも広い面積が必要となる可能性があり、作業効率を考慮した配置のためにも給排水・電源などが分かる正確な図面の入手が望ましいことから、インドネシア側に対して追加の資料提出を依頼した。

PFIの研究機能は昆虫学・野鼠・雑草学・植物病理・ペストマネジメントの5分野で、このほかに事務所やコンピュータ室などを備え、LAN回線でインターネットへのアクセスも可能であるとされている。施設の水源は敷地内にある深さ25mの井戸を利用しており、水質は石灰分が多いとのことである。また、電気容量は82.5kVA（kVA=皮相電力）である。

なお、本施設は郊外に位置し、今次調査中、近隣に宿泊可能な施設を確認することはできなかった。また、インドネシア側によると、日本人専門家が滞在する場合には施設内の宿泊棟の利用も可能とのことであり、これらの部屋はベッドルーム3つを備えていて、広く快適な様子であったが、PFI近辺には商店や食堂といった店舗はない。インドネシア側の案内で立地的に最も適しているというホテル（Plaza Hotel Purwakarta）について確認したところ、センターまで道なりに約10km離れているため、移動には車が必要である。

3 - 4 機材整備状況

PFIには蒸熱処理機及びそれに類する機器は設置されておらず、本プロジェクトの実施にあたり高性能の試験用蒸熱処理機及びその付属設備を導入する必要がある。また、実際に使用する際には同時並行的に各種の試験を実施するのに加え、故障などの影響を軽減するために、蒸熱処理機は2台必要である。

その他の必要機材について調査したところ、過去、日本による援助がPFIに対して行われたこともあり、基礎的な病害虫研究用機器については幅広くひととおり揃っていた。しかしながら、多くのものは古く、十分に稼働するかどうかは不明であった。また、インドネシア側からは保有機材のリスト（付属資料3.）を入手したが、台数や使用可能かどうかについての情報が記載されておらず、より詳細な情報を依頼中である。

3 - 5 カウンターパート

プロジェクト期間中におけるC/Pの配置については、インドネシア側より配置計画案が提示された。そのなかには、本邦で行っているミバエ殺虫に関する集団研修「ミバエ類温度処理殺虫技術」の帰国研修員が3名含まれており〔 Mr. Abi Said Hudri（平成18年度）、 Ms. Anik Kustaryati（平成19年度）及びMr. WAYAN Murdita（平成20年度）〕、近年研修を受けたすべての帰国研修員が本プロジェクトにかかわる予定である。また、新たに2名のC/Pが平成20年度の本邦研修への参加を予定している。C/Pは、園芸総局・農業検疫庁・PFIと本プロジェクトに関与するそれぞれの組織の所属であるが、少なくともプロジェクト期間中はフルタイムでの業務となることを確認した。

第4章 プロジェクト協力計画の概要

4 - 1 プロジェクト基本計画

4 - 1 - 1 上位目標

熱帯性果実類についてミバエ類に対する消毒技術を適切に応用することができる。

4 - 1 - 2 プロジェクト目標

マンゴー生果実の国際基準に合致したミバエ類消毒技術が強化される。

4 - 1 - 3 成果

- (1) 供試ミバエ類の実験室における飼育方法が確立される。
- (2) 供試ミバエ類の蒸熱処理による消毒方法が確立される。
- (3) 試験データ及び分析結果を蓄積するための情報管理システムが構築される。

4 - 1 - 4 活動

活動1-1 供試ミバエ類の種を同定し、異種間交雑が起きていないか定期的に確認する。

活動1-2 実験室において温度、湿度及び光周期が安定した飼育環境を確立する。

活動1-3 発育段階に応じた飼育方法を確立する。

活動2-1 蒸熱処理（殺虫試験）の基準を確立する。

活動2-2 蒸熱処理（果実障害試験）の基準を確立する。

活動3-1 試験データを記録する。

活動3-2 試験データを分析する。

活動3-3 分析データを報告書に取りまとめる。

4 - 1 - 5 プロジェクト・サイト

農業省園芸総局 病害虫予察センター（Pest Forecasting Institute：PFI）Jatisari（ジャティサリ）

4 - 1 - 6 プロジェクト期間

3年間（暫定）

4 - 1 - 7 プロジェクト裨益対象者

農業省園芸総局及び農業検疫庁の職員

4 - 2 両国の投入

4 - 2 - 1 日本側

(1) 専門家派遣

1) 長期専門家：1名（業務調整）

2) 短期専門家：3分野×1名×年3～4カ月×3年

（指導科目：ミバエ飼育、蒸熱処理消毒試験、果実障害試験）

(2) 機材供与

蒸熱処理機等、必要に応じて

(3) 本邦研修

本邦研修：6～9名程度

4 - 2 - 2 インドネシア側

(1) プロジェクトスタッフ

C/Pスタッフ

(2) 施設・建物

プロジェクト活動に必要な日本人専門家執務室、施設の提供

(3) 管理運営費

光熱費や国内通信など基本的プロジェクト運営費用

(4) 試験用マンゴー

購入費、貯蔵施設

第5章 協力分野の現状と課題

5-1 試験対象果実・産地及び害虫

本調査の開始前、インドネシア側が提示してきた対象マンゴー種は「アルマニス(Harum Manis)」と「ゲドン・ギンチュウ(Gedong Gincu)」の2品種であったが、複数の品種を対象に殺虫・障害試験を実施することは、プロジェクト期間及び現地での活動期間を考慮すると困難であり、1品種で行うべきであることを説明した。その結果、調査中の協議ではゲドン・ギンチュウ1品種が試験対象として提示された。

ゲドン・ギンチュウは300g未満の小さな丸形のマンゴーであり、熟すと表皮が赤くなる品種である。食味については、調査期間が収穫期に該当しなかったために確認できなかったが、本品種はアルマニスに比べて甘みが強く、既に輸出の実績があるシンガポールでは人気があり、欧米人にも好評とのことである。協議においては、商業ベースでの輸出を目的とする以上、既に多くの国からマンゴーが輸入されている日本の市場動向や日本人の嗜好をあらかじめ把握したうえで品種を決定するのが望ましいことを調査団より伝え、インドネシア側もこれについては十分に承知しているとのことであった。

ゲドン・ギンチュウの価格については、インドネシア国内でもアルマニスの約3倍の価格で取引される高級なマンゴーであり、2008年シンガポールへ輸出した業者によれば、アルマニスよりも数段高価で売れるとのことであった。また、流通割合についてジャカルタにある国内向け卸売市場で聞き取ったところ、その卸売市場で取り扱っているマンゴー全体の約10%と少量であった。

インドネシア国内におけるマンゴー産地はそのほとんどがジャワ島の中部～東部にかけてであり、インドネシア全体でのマンゴー生産量約182万tのうち135万tがジャワ島産である(2007年)。調査にて視察したゲドン・ギンチュウ農園が位置するジャワ島中部のチレボン(Cirebon)県では、複数の農家が協同し、天水田と組み合わせた大規模な作付け法が行われていた。この農園は、国際協力銀行(JBIC)が1996年から2002年まで実施した「園芸作物開発事業」の対象区のひとつであり、西ジャワ州のマンゴーの場合はチレボン県で1,000ha、インドラマユ(Indramayu)県で1,000ha、マジャレンカ(Majalengka)県で500haの農地が整備され、いずれも栽培品種はゲドン・ギンチュウである。チレボン県、インドラマユ県、マジャレンカ県のマンゴー生産量の合計は約26万4,000t(栽培面積3万1,000ha)であり、そのうちゲドン・ギンチュウは4万4,000t(同6,400ha)とのことであった(付属資料4.参照)。

ゲドン・ギンチュウは生産・流通量が他品種より少ないとはいえ、その状況については整備された農場、国内他地域への販売や海外に輸出しているパッキングハウスなどの集荷・選別施設もあることから、大きさや熟度を斉一にする必要がある試験用果実であっても、その調達はそれほど難航しないことが予想された。この点については、インドネシア側も安定した入手が可能であるとの見解を示した。ただし、試験対象候補品種を含むほとんどのマンゴーのインドネシアでの収穫時期は9～12月の4カ月間(最盛期)のみであることから、プロジェクトにおける短期専門家派遣期間はこの時期が適当であると思われる。

このほか試験果実として留意すべき点として、残留農薬が試験虫に及ぼす影響についての懸念があったが、少なくとも調査で視察した圃場では殺虫剤等の農薬散布は行われていないとのことであった。また、収穫から輸入国における販売までの最適保管温度は8℃とのことであり、加えて期間等を含めた流過程を把握し、各種条件を想定した果実障害の有無を確認する必要がある。

さらに、ゲドン・ギンチュウは小型の品種であるため、蒸熱処理機を用いた試験においては1回当たりの必要な果実数が多くなること、1果実当たりのミバエ寄生可能数などにも留意する必要がある。

なお、アルマニスについては、インドネシア側からは特に言及されなかったが、インドネシアでも生産量の多い品種であり、将来的には本プロジェクトで移転された技術を基に殺虫技術開発試験が行われることが望まれる。この点については、サイズの小さなゲドン・ギンチュウで確立される殺虫条件（温度・加熱時間）がアルマニスのようなより大型の品種にそのまま適用できる可能性が高い。同一処理基準での処理が可能であれば、将来的に商業ベースで処理する場合に複数品種の同時処理が行えるため、本プロジェクトでゲドン・ギンチュウが対象となったことはインドネシア側にとって良い結果をもたらす可能性が高い。

5 - 2 試験対象ミバエ種

インドネシアから提出されたマンゴーのペストリスト(付属資料5.)には、ミバエ類は*B. papayae*、*B. carambolae*、*B. albistrigata*の3種のみが記載されていた。また、同様に提出された資料(GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF FRUIT FLY PEST (2006) 付属資料6.)には、インドネシアの重要害虫として6種のみカンコミバエ種群(*B. caryeae*、*B. dorsalis*、*B. carambolae*、*B. papayae*、*B. occipitalis*、*B. philippinensis*)が載っていたことから、インドネシア国内の発生分布について確認したところ、*B. caryeae*はインドネシアには分布しない、*B. dorsalis*は2006年以降インドネシアには分布しない、*B. occipitalis*はカリマンタンにのみ分布する、*B. philippinensis*は2008年、Drew博士(ミバエ分類の世界的権威)により*B. papayae*のシノニム(同種異名)となった、との回答であった。また、*B. albistrigata*については日本側、インドネシア側双方ともにマンゴーには寄生しないとの認識であった。

多くの島々から成るインドネシアでは、国内の一部の地域にのみ分布している重要病害虫について、カテゴリーA2のリスト(付属資料7.)として取りまとめ国内検疫の対象としているが、リスト中には先にインドネシアにはいないとの回答のあった*B. caryeae*のほか、マンゴーを寄主植物とする2種のミバエが記載されている。一方で、カリマンタンに分布しているという*B. occipitalis*の名前はなかった。

このように、インドネシア国内に発生するミバエの種類、分布については不透明な状況(付属資料8.)であり、これらを明確にするために同国に発生するミバエリスト(マンゴーを食害する種に限らず)やカンコミバエ種群等に関する文献・資料を提出するよう依頼している。さらに、インドネシア国外やインドネシア国内の他の島から来る農産物に対してどのような検疫を行っているのかについての情報が得られず、輸入検疫・インドネシア国内検疫の体制や制度についてより詳細な情報が必要である。

また、インドネシアがオーストラリアと共同で2006年から3年間にわたって実施したミバエ類の調査結果(初年度のデータのみ入手 : 付属資料9.)が、Drew 博士により2009年5月以降に出版される予定であるとの情報があり、それに先立ち2月にブリスベンで開催されるミバエに関するシンポジウムでも何らかの情報が発信される可能性があり、注視しておく必要がある。

インドネシア側は当初、*B. papayae*、*B. carambolae*のみがマンゴーに寄生し、試験対象のミバエになると考えていたが、日本の植物防疫法では、ウリミバエ(*B. cucurbitae*)も輸入禁止品対象害虫であることから、ウリミバエも殺虫試験の対象になり得る点を説明した。また、いずれにし

ても、対象となるミバエについては日本での病虫害危険度解析（Pest Risk Analysis：PRA）の結果を受けて決定される旨を伝えた。この際インドネシア側から決定後の害虫名だけでなく、PRAの結果（内容）についても透明性の観点から情報を提供してほしい旨の発言があった。

対象となるミバエ種については、いくつかの種を対象とするかが試験・プロジェクトの規模にも影響を与えることから、できるだけ多くの正確な情報を収集することが前提となるが、第2次調査の時点では候補種を絞り込んでおく必要がある。今後は、インドネシア側から国内に発生するミバエリスト、文献・資料などが提出された後、その内容を確認のうえ、農林水産省横浜植物防疫所担当部署（農林水産省消費・安全局植物防疫課経由）においてPRAを実施し、対象となるミバエ種を決定することとしている。

ミバエ以外の害虫についてはペストリストに、ハエ目1種、チョウ目12種、カメムシ目21種、コウチュウ目11種、その他害虫8種、ダニ類7種、病菌等28種の合計89種が記載されていた。農園での調査では、葉に虫こぶを形成するタマバエ、小枝に食入するコウチュウが主な害虫とのことで、実際に虫こぶやコウチュウに加害されて小枝の先端が枯れた症状を確認した。また、果実を加害するマンゴージュウムシやチョウ目害虫による加害は少ないとのことであった。

農園では、メチルオイゲノールを誘引剤としたトラップを設置してミバエの密度を抑制しているほかは、薬剤散布、果実への袋がけなどの防除は特に行われていないということであった。今回の調査はマンゴージュウの結実時期ではないために、果実に付着する害虫については実際に確認することはできなかった。

5 - 3 試験施設及び試験機材

前述のとおり、PFI飼育室では4種のミバエ〔*B. papayae*、*B. carambolae*、*B. albistrigata*、ウリミバエ（*B. cucurbitae*）〕が累代飼育されていた（付属資料10.）。飼育環境について、2009年1月8日～14日までの1週間分の温湿度推移データのほか、センターで研究を行った学生の試験データ（2008年4月16日～6月11日）を入手したが、これらから温度は25～31℃、湿度は66%～100%と変動が大きい環境であった。また、照明に関しては蛍光灯が飼育室に1カ所しか設置されておらず、入り口の扉を閉めると昼間でも薄暗い状況であった。飼育方法はオーストラリア（Queensland Horticulture Institute）の技術をベースに運用されており、成虫の餌はTorula Yeast（YEAST HYDROLYSATE ENZYMATIC：MP Biomedicals社製）を小片状の固形のまま与え、また砂糖（グラニュー糖）はおがくずに混ぜて与えていた。これは飼育場所の湿度が高く、潮解した砂糖に絡め取られてミバエが死亡するための対策であった。

成虫ケージの大きさは30×30×30cmで1ケージ当たり500頭飼育しているとのことであったが、多くのケージで100～300頭程度に見受けられた。ケージ数はウリミバエが15ケージ、*B. carambolae*が3ケージ、*B. papayae*が4ケージ、*B. albistrigata*が2ケージであった。同種でもケージの異なるものはそれぞれ導入源が異なり、いずれのケージも数十頭以下からコロニーを形成したと推察される。また、野外では1つの果実から*B. papayae*、*B. carambolae*が同時に見つかることもあり、異種混入（コンタミ）を防ぐためにそれぞれのケージのミバエは混ぜていないとのことであった。ウリミバエは2008年から飼育を開始し、飼育にはウリ科果実を用いているが、その他3種は導入後10世代以上経過しており、人工採卵器で卵を集め、幼虫をニンジン培地で飼育しているとのことであったが、本調査で確認できたのは成虫の飼育状況のみであった。

飼育に関するC/Pの技術レベルについては、オーストラリアや日本での研修などの実績があり、

一定の知識・技術レベルを保有していることは確認できたが、一部を除き飼育の基礎となる発育期間等のデータはなく、漠然とミバエを飼育している印象を受けた。試験を実施するためには、発育速度等が揃った品質の良い個体群を室内で常時維持しておき、必要とする卵や幼虫といった発育ステージと頭数を計画どおりに供給できる飼育・生産体制が必要とされる。ミバエの発育や増殖は温度・湿度・光条件など物理的な環境条件に大きく左右されることから、試験の実施にあたっては、これら環境条件を一定に管理できるミバエ飼育用バイオトロンを導入することが必要である。バイオトロンは、故障の際のバックアップの観点、またミカンコミバエ種群など近縁の複数種を飼育する場合にはコンタミを防ぐ観点からも、複数台の導入が必要である。第2次調査においては、インドネシア側にあらかじめ飼育スケジュールの調整を依頼し、調査期間中に卵・幼虫の飼育・ハンドリング状況や資材等を詳細に確認することとする。また、これらの状況によっては日本式の飼育機材・飼育法を導入することも検討する。

蒸熱処理機の設置場所としてインドネシア側が提示してきた建物は、外部からのミバエやアリ等の侵入が自由であるため、本プロジェクトで実施する試験には不向きであり、また床の傾斜もあるため、現状のままでは使用できないと判断せざるを得ない。プロジェクト期間中だけでなく、その後も使用する高額・精密機器を設置するためには、堅牢かつ外部との隔離が明確な構造、水・電源の安定的な供給、防犯性などが要求される。また、プロジェクトで使用する機材は重量がありサイズが大きいため、機材の搬入経路についても同時に勘案しておかなくてはならない。建物の改修については、インドネシア側予算で検討することで合意しており、2010年度予算編成作業の関係から改修内容を日本側より2009年4月中に提示することとした。

蒸熱処理に関連する試験を実施するためには、蒸熱処理機の導入やその他の関連する多くの器具機材、消耗品の購入が必要である。プロジェクトに利用可能と考えられた機材としては実体顕微鏡及び恒温水槽程度が挙げられるが、調査期間の制約により動作状況確認はできなかったため、インドネシア側に使用可能機材のリストの提出を依頼した。

飼育や殺虫試験に多くの機器を必要とする本プロジェクトでは、消費電力も大きい。PFIの電力供給に関しては、これら機器の使用電力によって現在のセンターに引き込んでいる電力容量（現行82.5kVA）を増強する必要が生じる。また、インドネシアでは停電が頻繁に発生することであり、停電時対策のための予備電源システムの設置も必要であると考えられた。電力増強についてはインドネシア側から時間はかかるものの可能であるとの説明があった。また、増強容量並びに予備電源容量を決定するために、PFIにおける現在の使用電力量に関する資料並びに停電頻度に関する資料の提出を依頼した。

第6章 協力実施にあたっての留意事項

6 - 1 運営管理上の留意事項

6 - 1 - 1 病虫害予察センター（PFI）の活用

調査の結果、PFIに機材の設置が可能であること及びプロジェクト活動場所として適切であることが確認されたが、蒸熱処理機設置予定の建屋は改修が必要であることが判明した。改修内容については日本側から追って提示し、それに基づき農業省側で予算措置を行い、改修することで合意したが、インドネシア側の予算編成作業の締め切り（7月）を踏まえて、早い時期にインドネシア側に情報を提示する必要がある。

6 - 1 - 2 園芸総局と農業検疫庁との連携

本プロジェクトの実施にあたっては両機関の連携が不可欠であり、調査団からは繰り返し両者の協調体制の確立を強く申し入れた。現段階では少なくとも両機関からは十分連携協力を行う旨が明言されているが、実際のプロジェクトの運営に際してそれがどこまで機能するか、日本側としても継続的に申し入れと確認が必要である。

6 - 1 - 3 ラマダン

プロジェクト実施想定期間（2010年～2012年）のラマダン及びレバラン（ラマダン明け休暇）期間中は、インドネシア側実施機関の活動は実質休止状態となることから、同期間を避けて短期専門家の派遣を行う必要がある。2010年は8月11日からラマダンが、9月10日からレバランが始まることから、プロジェクト初年度の短期専門家派遣は9月中下旬から12月中下旬が想定されるが、対象マンゴー収穫時期との関係に特段の注意が必要である。

6 - 1 - 4 施設セキュリティー

本プロジェクトでは高額機材が導入されるため、設置施設のセキュリティーには十分な留意が必要である。

6 - 1 - 5 業務調整員の配置

プロジェクト・サイトのPFIはJICA事務所が位置するジャカルタから80km程度離れており、本プロジェクトの主な投入である短期専門家のシャトル派遣のみでは日常のモニタリングが困難である。特にプロジェクトの予算の管理及びモニタリングについてはインドネシア側だけでは困難と考えられることから、プロジェクト運営、及びモニタリングのために、業務調整員の配置を検討する必要がある。

6 - 1 - 6 インドネシア側負担事項

本プロジェクトでは、蒸熱処理機材の設置施設の改修、試験用果実の確保、電気増量等をインドネシア側の負担事項としている。これらの事項はインドネシア側によるタイムリーな対応が求められることから、インドネシア側の予算措置状況、作業状況等のモニタリングが必要である。

6 - 1 - 7 プロジェクト車両の購入

プロジェクト実施中は、果実の調達、試験機材の調達、研究機関との情報交換、マンゴー農場視察等のために車を使用する場面が多く、移動手段を確保しておく必要がある。また、本プロジェクト・サイトはジャカルタから離れていることもあり、車両確保の必要は高い。車両の供与を行うか、それとも必要期間のみ、車を備上するかは両方のコストを算出し、比較検討を行う必要がある。

6 - 2 技術分野における留意事項

インドネシア側から日本側に対して行うマンゴー輸入解禁要請に係る殺虫試験や障害試験では、試験果実と供試虫の準備が不可欠である。果実の供給体制が確立されていなければ、短期間の試験日程内で成果を上げることは困難である。果実は高品質で更に農薬等の薬剤を使用していないものが要求される。また、必要量を必要ときに随時入手できることも重要である。今回のターゲットであるゲドン・ギンチュウの収穫時期は短いため、現地では収穫シーズン前から入手手段を確保し、確実な入手経路を構築しておく必要がある。これらの理由により、果実購入費用は市価よりも割高になると想定すべきである。

供試虫については、人工飼育環境が整ったとしても、野外の虫を導入してから個体群の安定飼育までには時間を要する。また、何種類のミバエが試験の対象種になるのかによって、試験の規模決定に影響を与えることから、ミバエに関する情報の提供など、インドネシア側の協力を得て、早急に対象種の絞り込みを行う必要がある。

なお、プロジェクト対象種の決定や、飼育虫の確認などにはミバエの標本を用いた識別が必要である。しかし、今回のインドネシア側との協議中に、ミバエ等の標本をインドネシア国内から持ち出すには、あらかじめMTAの手続きが必要であることが判明した。現在、飼育されているミバエ種の確認のみならず、プロジェクト開始後も定期的に種を確認する必要があることから、同規則の正式手続きを行い、必要ときに標本を入手し、日本において種を確認できる体制を整えておく必要があるため、この点についてもインドネシア側と協議を行い、然るべき対応を双方がとることとした。

一連の試験並びにその周辺技術は、時に非常に細かく、忍耐力が必要な作業が発生し、他の試験との関連性が見えにくくなることもしばしばである。プロジェクト終了後にもインドネシアが独自に殺虫基準を確立し、より多くの自国農産物を国際市場へ流通させることができるようになるためにも、専門家はひとつひとつの技術が一連の作業でどのような役割と重要性をもつのか等、C/Pに丁寧に教えていき、技術の継承を確実に行っていく必要がある。また、これらの技術や手順の重要性については、本邦研修経験者を中心にその実体験をもって他のC/Pへ確実に伝達できることが望ましい。

第7章 今後のスケジュール

本調査結果を基に第2次詳細計画策定調査団を8月ごろに派遣する予定である。

なお、同調査では、本調査結果を踏まえ、具体的なプロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)、活動計画(PO)及び事業事前評価表を作成するために関係者との協議を行い、今後プロジェクトに投入すべき機材の選定、機材設置場所となる施設の改修等の相手国負担事項、より詳細な実施スケジュール等を明らかにすることを目的とする。

付 属 資 料

- 1 . 協議議事録 (Minutes of Meeting : M/M)
- 2 . PFIについて
- 3 . PFI保有機材リスト
- 4 -1 . インドネシアにおけるマンゴー生産量と栽培面積
- 4 -2 . Cirebon県のマンゴー生産時期・品種別生産高及び価格
- 4 -3 . 参考情報
- 5 . ペストリスト
- 6 . 「 GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF FRUIT FLY PEST (2006) 」 抜粋
- 7 . 「 カテゴリー-A2リスト 」 抜粋
- 8 . インドネシアのミバエ情報
- 9 . オーストラリアと共同で行われたミバエ類の調査結果
- 10 . ミバエ類の飼育状況
- 11-1 . プロジェクト・サイト平面図
- 11-2 . プロジェクト・サイト改修案

MINUTES OF MEETING
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF
INDONESIA
ON
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE PROJECT FOR
STANDARDIZATION AND QUALITY CONTROL FOR
HORTICULTURE PRODUCTION OF INDONESIA (IMPROVEMENT OF THE
THERMAL TREATMENT AGAINST FRUIT FLIES ON FRESH MANGO)

The Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), headed by Mr. Satoru HAGIWARA, visited the Republic of Indonesia from 12 January to 20 January, 2009 for the purpose of working the detail of a technical cooperation project on the Project for Standardization and Quality Control for Horticulture Production of Indonesia (hereinafter referred to as "Project") in response to the request made by the Government of the Republic of Indonesia.

During its stay in the Republic of Indonesia, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Indonesian authorities concerned with respect to desirable measures to be taken by JICA and the Indonesia Government for the successful implementation of above mentioned Project.

As a result, both sides have reached a mutual understanding regarding the matters referred to the documents attached hereto.

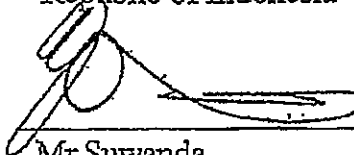
Jakarta, 20 January, 2009



Mr. Satoru HAGIWARA
Leader
Detailed Planning Survey Team
Japan International Cooperation Agency



Mrs. Sri Kuntarsih
Secretary for Directorate General of
Horticulture
Ministry of Agriculture
Republic of Indonesia



Mr. Suwanda
Director of Center for Plant Quarantine
Agency of Agricultural Quarantine
Ministry for Agriculture
Republic of Indonesia

ATTACHMENT

The Indonesian side presented the content of the original request which covered laboratory scale and implementation scale of VHT. However, the Japanese side strongly proposed that the Project should focus on the laboratory scale of VTH Technique transfer.

As a result of the discussion, both sides have reached a mutual understanding on the following matters;

1. TENTATIVE FRAMEWORK OF TECHNICAL COOPERATION

(1) Title of the Project

Standardization and Quality Control for Horticulture Production of Indonesia (Improvement of the Thermal Treatment against Fruit Flies on Fresh Mango)

(2) Indonesian Counterparts of the Project

Following authorities will be equally responsible for the Project.

- 1) Directorate General of Horticulture, Ministry of Agriculture
- 2) Agency for Agricultural Quarantine, Ministry of Agriculture

(3) Site of the Project

Pest Forecasting Institute (PFI) under Directorate General of Food Crops, Ministry of Agriculture in Jatisari, West Java.

(4) Term of the cooperation

3 years (detail schedule will be discussed in the Second Detailed Planning Survey)

(5) Candidate for Target Mango Variety

Gedong Gincu

(6) Candidate(s) for Fruit Fly

To be determined based on the result of Pest Risk Analysis (PRA) by the Japanese side.

(7) Master plan of the project

1) Overall Goal

Indonesian staff is capable of appropriately applying disinfestation methods on general

tropical fruits

2) Purpose of the Project

Disinfestation technique of fruit flies for mango using technology of VHT is established.

3) Outputs of the Project

- (i) Rearing method for fruit flies in laboratory is improved
- (ii) Method for VHT disinfestation and its condition are determined
- (iii) The system which stores examination data and analysis results is built and utilized by Indonesian counterparts

4) Activities of the Project

- (i)-1 To confirm periodically species of fruit flies reared in laboratory to prevent from contamination
- (i)-2 To establish rearing environment at constant temperature, humidity and daily light-dark period in laboratory
- (i)-3 To establish rearing method for all growing stages of fruit flies

- (ii)-1 To determine vapor heat treatment condition (mortality test)
- (ii)-2 To determine vapor heat treatment condition (fruit injury test)

- (iii)-1 To continuously record examination data
- (iii)-2 To analyze examination data
- (iii)-3 To compile reports on the collected and analyzed data for submission to fruit importing country

(8) Measures to be taken by JICA

1) Dispatch of Japanese expert(s)

(i) Long-term Expert

-Coordinator

(ii) Short-term Experts

-Rearing method of test insect

-Disinfestation method by VHT

-Fruit injury test

-Maintenance of the equipment, depends on necessity

2) Training of Indonesian personnel in Japan

JICA will receive the Indonesian personnel connected with the Project for technical training in Japan.

3) Provision of equipment:

JICA will provide machinery, equipment and other materials necessary for the implementation of the Project. The followings are the major equipments for the Project.

- Vapor heat treatment system on laboratory scale (two (2) units)
- Large constant temperature chamber, etc.

Note: Necessary equipments and devices for the project will be assessed in detail by the Team.

(9) Measures to be taken by the Government of Indonesia

- 1) Allocation of Counterpart personnel
- 2) Necessary measures to receive and use the Equipment provided by JICA (8)-3) above.

Note: Other relevant undertakings by the Government of Indonesia will be discussed in detail in the Second Detailed Planning Survey.

- 3) Provision of office for JICA Experts and laboratory facilities for the Project activities
- 4) Running expenses for the Project.
- 5) Provision of the test fruits

(10) Administration of the Project

- 1) The Directorate General of Horticulture, Ministry of Agriculture, as the Project Director, will bear overall responsibility for the implementation of the Project.
- 2) The Director of Horticulture Crop Protection and the Director of Plant Quarantine Center, as the Project Manager, will be equally responsible for the managerial and technical matters of the Project and jointly conduct the Project activities.
- 3) The Project Management Unit (PMU) for the Project will be organized as attached Annex1.

4) The Japanese experts will provide necessary technical guidance and advices to Indonesian counterpart personnel on pertaining to the implementation of the Project.

2. Other relevant issues

1) Fruit Fly Specimen: The Japanese side will submit a formal letter to request for bringing out and/or sending the dead specimen of fruit flies to Japan. The Indonesian side shall provide a necessary step on preparing a draft document of Biological Material Transfer Agreement (MTA). Transfer of specimen will be conducted after that both sides agreed and signed the document of MTA.

2) Additional information: The Leader of the Study Team requested the Indonesian side to submit necessary additional documentation and information by the official letter dated the 20th January, 2009. The Indonesian side agreed to submit additional documentation and information by 13th February, 2009 to the JICA Indonesia Office.

3) Job descriptions of Project Management Unit (PMU) Group Member: The Indonesian side agreed to add the job descriptions of each group member as attached Annex1 and inform the Japanese side of the Project Management Unit Diagram with the job descriptions-by 13th February, 2009 to the JICA Indonesia Office.

3. Schedule

JICA will dispatch the second Detailed Planning Survey Team to finalize the framework of the Project and prepare necessary documents, such as the draft Record of Discussions (R/D), Project Design Matrix (PDM) and Plan of Operations (PO) in the first half year of Japanese Fiscal Year 2009.

End

Annex1: Project Management Unit (PMU)



Annex 1-1

Project Management Unit Plan

Direct Project Concerned Group in Japanese Cooperation

Project Coordinator :
Mrs. Sri Kuntarsih

Project Manager :
I. Director of Horticulture Crop Protection – Mr. Soekirno
II. Director of Centre for Plant Quarantine – Mr. Suwanda

- Cahyaniati (DHCP)
- G. Susilawati (Secretariat DG. Horticulture)
- Eliza (AAQ)
- Siswanto (DHCP)

Secretariate and Fly Bait Awareness

Research Institute for Pesticides

- Mr. Harsono Lanya (Jatisari Pest Forecasting Institute (JPFI))
- Ms. Eiwidar (JPFI)
- Mr. Wayan Mardita (JPFI)
- Mr. Abisaid (IAAQ)

Field Fly Survey Identification and Collection

- Cahyaniati (DHCP)
- Mr. Rosadi (Bandung Quarantine Station - Cirebon, Quarantine Services Area)
- Supufa (Gajah Mada Univ.)
- Mr. Rifki & Mr. Umar (Indramayu Field Pest Laboratory)

Fruit Fly Rearing/Mass Production

- Ms. Anik Kustaryati (DHCP)
- Mr. Wayan Mardita (JPFI)
- Ms. Tri Mumingtyas (JPFI)
- Mr. Maryono (JPFI)
- Mr. Ahmad Imroni (JPFI)
- Mr. Iyus Hidayat

Testing on Disinfestation, Fruit Fly Mortality and Fruit Injury

- Ms. Cahyaniati (DHCP)
- Mr. Dwi P Setiawan (IAAQ)
- Ms. Anik Kustaryati (DHCP)
- Mr. Wayan Mardita (JPFI)
- Mr. Abisaid (IAAQ)
- Mr. Heri Endang (Bandung Quarantine station)
- Mr. Siswanto (DHCP)

Post Harvest Rescue Centre :

- Ms. Sri Yuliani (Indonesian Centre for Agriculture Post-harvest Research and Development (ICAPRD))
- Mr. Satiadjit (ICAPRD)
- Ms. Susiani (Direct. of Fruit Production)
- Ms. Sulaksmi (Direct. of Quality)

Annex1-2 PROJECT MANAGEMENT UNIT PERSONAL

No.	Name	Position in Institution	Position in this Project
1	Ms. Sri Kuntarsih	Secretary of Directorate General of Horticulture	Project Coordinator
2	Mr. Soekimo	Director of Horticulture Crop Protection	Project Manager
3	Mr. Suwanda	Director of Centre for Plant Quarantine	Project Manager
4	Ms. Cahyaniati	Head of Subdirector of Fruit Protection – Directorate of Horticulture Crop Protection	- Secretary of Project - Testing on Disinfestation, Fruit Fly Mortality and Fruit Injury
5	Mr. Dwi Putra-Setiawan	Head of Export Quarantine Division – Centre for Plant Quarantine	Testing on Disinfestation, Fruit Fly Mortality and Fruit Injury
6	Ms. Eliza Rusli	Head of Quarantine Method and Technique Division – Centre for Plant Quarantine	Secretary of Project
7	Mr. Siswanto	Technical Staff of Directorate of Horticulture Crop Protection	- Secretary of Project - Testing on Disinfestation, Fruit Fly Mortality and Fruit Injury
8	Ms. G. Susilawati	Staff of Secretariat DG Horticulture	Secretary of Project
9	Ms. Anik Kustaryati	Section of Fruit Pest of Subdirector of Fruit Protection – Directorate of Horticulture Crop Protection	- Testing on Disinfestation, Fruit Fly Mortality and Fruit Injury, VHT Trained - Fruit Fly Rearing/Mass Production
10	Mr. Wayan Mardita	Technical Staff of Jatisari Pest Forecasting Institute	Testing on Disinfestation, Fruit Fly Mortality and Fruit Injury, VHT Trained
11	Mr. Abisaïd Hudri	Technical Staff of IAAQ	Testing on Disinfestation, Fruit Fly Mortality and Fruit Injury, VHT Trained
12	Ms. Herti Endang	Bandung Quarantine Station	Testing on Disinfestation, Fruit Fly Mortality and Fruit Injury
13	Mr. Iyus Hidayat	Bandung Quarantine Station	Fruit Fly Rearing/Mass Production
14	Ms. Tri Murniningtyas	Technical Staff of Jatisari Pest Forecasting Institute - JPFI	Fruit Fly Rearing/Mass Production
15	Mr. Maryono	Technical Staff of Jatisari Pest Forecasting Institute - JPFI	Fruit Fly Rearing/Mass Production
16	Mr. Ahmad Imroni	Staff of Jatisari Pest Forecasting Institute - JPFI	Fruit Fly Rearing/Mass Production

g /
X



本館
 宿泊棟
 飼育候補施設
 VHT設置候補建物
 プレハブ倉庫
 ガラス温室×4棟



①本館



②宿泊棟



③飼育候補施設



③と⑤の間より



③飼育候補施設(標本室)



④VHT設置候補建物



②講師用宿泊施設



④内部

No.	機材名	プロジェクト に必要なか	
1	Microscope	顕微鏡	○
2	Microscope multi media	顕微鏡	○
3	Constant temperature water bath	恒温水槽	○
4	Incubator	恒温器	○
5	Germinator	発芽試験器	
6	Dehumidifier	除湿器	
7	Decicator		
8	Autoclave	高圧滅菌器	
9	Oven		
10	Vacuum oven		
11	Refrigerator	冷蔵庫	○
12	Freeze-dryer	凍結乾燥器	
13	Biomedical freezer	冷凍庫	○
14	Electric balance	精密秤	○
15	Balance	秤	○
16	Laminar airflow chamber		
17	Orbital shaker		
18	Gas stove		
19	Hot plate	ホットプレート	
20	Glassware	ガラス器具	○
21	Pipette washer		
22	Seed counter		
23	seed sorter		
24	Blender	ミキサー	○
25	Magnetic stirred		
26	Centrifuge	遠心機	
27	Mortar		
28	PCR set	PCR機材	
29	Thermohygrometer	温湿度計	○
30	Distillator	蒸留器	
31	Facilities for rearing fruit flies	ミバエ飼育資材	○

出典：PFIからの提供資料を基に調査団作成

	生産量(ton)		栽培面積(ha)	
	2006	2007	2006	2007
インドネシア全土	1,621,997	1,818,619	195,503	203,997
ジャワ島	1,251,447	1,351,739	146,245	159,835
(%)	77.2	74.3	74.8	78.4
スマトラ島	109,850	100,612	10,324	7,554
(%)	6.8	5.5	5.3	3.7
バリ島・ヌサ・トゥンガラ	156,694	211,118	24,252	21,001
(%)	9.7	11.6	12.4	10.3
カリマンタン島	17,134	14,919	2,047	1,763
(%)	1.1	0.8	1.0	0.9
スラウェシ島	80,359	131,110	10,819	12,097
(%)	5.0	7.2	5.5	5.9
パプア (Maluku dan papua)	6,513	9,121	1,816	1,747
(%)	0.4	0.5	0.9	0.9

出典：聴き取りにより調査団作成

Cirebon県、Indramayu県、Majalengka県、Kuningan県のマンゴー生産（2006～2008年）

District(県)	生産量(t)			栽培面積(ha)		
	Gedong Gincu	Arumanis etc.	total	Gedong Gincu	Arumanis etc.	total
2006						
Cirebon	4,920	19,680	24,600	1,464	4,168	5,632
Indramayu	20,734	146,478	167,212	1,041	7,358	8,399
Majalengka	13,922	28,267	42,189	2,763	5,610	8,373
Kuningan	1,136	21,593	22,729	141	2,683	2,824
2007						
Cirebon	8,530	32,683	41,213	2,430	6,820	9,250
Indramayu	22,089	155,791	177,880	1,759	12,334	14,093
Majalengka	13,472	31,440	44,912	2,228	5,198	7,426
Kuningan	2,716	51,617	54,333	230	4,374	4,604
2008						
Cirebon	7,055	28,224	35,279	1,533	4,366	5,899
Indramayu	19,842	140,181	160,023	744	5,266	6,000
Majalengka	14,924	30,300	45,224	1,780	3,613	5,393
Kuningan	1,828	34,750	36,578	220	4,182	4,402

出典：聴き取りにより調査団作成

Main harvest season of mangoes in Cirebon

Juli	Agust	Sept	Oct	Nov	Des
3%	7%	10%	30%	40%	10%

出典:園芸総局

MANGOES from CIREBON REGENCY

Production GEDONG GINCU, HARUMANIS AND DERMAYU VARIETY

Varieties	Year (Ton)				
	2004	2005	2006	2007	2008
Gedong Gincu	5,181	3,821	7,535	8,550	8,806
Harumanis	14,530	12,290	15,410	16,320	17,136
Dermayu	1,105	980	1,339	1,558	1,651

出典:園芸総局

Price Description On 2008

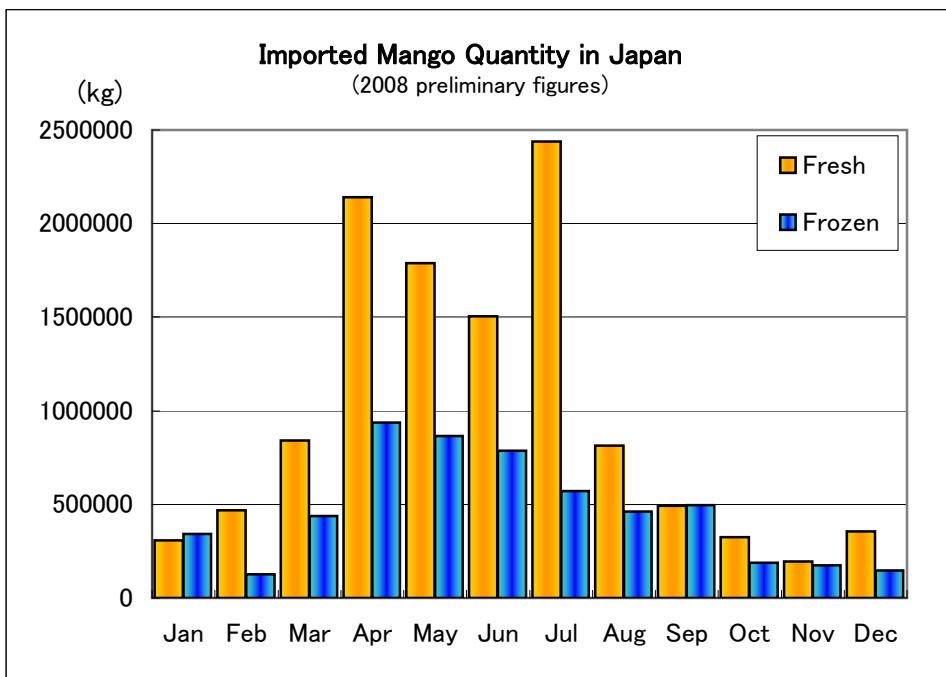
Season	Grade A+B/Export Quality (Rp)			
	Harumanis > 350 gr	Gedong Green > 200 gr	Dermayu > 300 gr	Gedong Gincu > 200 gr
July	15,000	20,000	15,000	35,000
Agust	12,500	15,000	12,500	30,000
Sept	10,000	15,000	10,000	25,000
October	7,000	9,000	8,000	25,000
November	6,000	7,500	6,000	15,000
December	7,000	8,000	7,000	20,000

出典:園芸総局

マンゴー生産国の収穫時期

Country	Harvest Month											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Indonesia								V	V	V	V	V
Thailand	V	V	V	V	V	V						
Philippine	V	V	V	V	V	V						
India						V	V	V				
Australia									V	V	V	V
Pakistan						V	V	V				
Mexico				V	V	V	V	V	V			

日本における輸入マンゴー（2008年）



5. ペストリスト

PEST LIST OF MANGO IN INDONESIA

No.	Pest	Family	Common name	Part of plant affected	Importance	Source
	DIPTERA					
1.	<i>Bactrocera papayae</i> Drew & Hancock	Tephritidae	Asian papaya fruit fly	fruit	high	This survey, Drew and Hancock 1994
2.	<i>B. carambolae</i> Drew & Hancock	Tephritidae	fruit fly	fruit	high	This survey, Drew and Hancock 1994
3.	<i>Bactrocera albistigata</i>	Tephritidae	fruit fly			A.J. Allwood, A. Chinajariyawong, R.A.I. Drew, E.L. Hamabek, D.L. Hancock, C. Hengsawad, J.C. Jipanan, M. Jirasurat, C. Kong Krung, S. Kritsaneepalboon, C.T.S. Leong and S. Vijayasegaran, 1999.
4.	<i>Procontarinia</i> sp.	Cecidomyiidae	Leaf gall midge	leaves	low	This survey, Kalshoven, L.G.E., 1981.
	LEPIDOPTERA					
5.	<i>Deanolis sublimbalis</i> Sneddon (= <i>Noorda albizonalis</i>) (Hampson)	Pyralidae	Red banded mango caterpillar	fruit	high	This survey, Kalshoven, L.G.E., 1981
6.	<i>Sputerina isohoma</i>	Gracillariidae	Mango stem miner	leaves	low	This survey.
7.	<i>Chumelia transversa</i> Walker	Noctuidae	Small tip borer	stem, twig, trunk	low	D.F. Waterhouse 1993. Kalshoven, L.G.E. 1981
8.	<i>Attacus atlas</i> Linnaeus	Saturniidae	Leaves eating caterpillar	leaves		Kalshoven, L.G.E. 1981
9.	<i>Philotheroclis euraphera</i> Meyr	Pyralidae	Leaves eating caterpillar	leaves		Kalshoven, L.G.E. 1981
10.	<i>Bombolella jocosatrix</i> (Gn.)	Noctuidae	Leaves eating caterpillar	leaves		Kalshoven, L.G.E. 1981
11.	<i>Orgyia postica</i> (Walker)	Limntrifidae		leaves		D.F. Waterhouse 1993. Kalshoven, L.G.E. 1981.
12.	<i>Parasa lepida</i> (Cramer)	Limacodidae	Blue-striped nettle grub	leaves		Kalshoven, L.G.E. 1981, D.F. Waterhouse 1993
13.	<i>Euthalia aconitha</i> (Moore)	Nymphalidae	Green caterpillar	leaves		Kalshoven, L.G.E. 1981
14.	<i>E. alpehda</i> (Godart)	Nymphalidae	Green caterpillar	leaves		Kalshoven, L.G.E. 1981

No.	Pest	Family	Common name	Part of plant affected	Importance	Source
15	<i>Orthaga euadrusalis</i> Walker	Pyralidae	Leaves eating caterpillar	leaves		Kalshoven, L.G.E. 1981
16.	<i>Oithreis fullonica</i> (Cl.)	Noctuidae		Fruit		Kalshoven, L.G.E. 1981
	HEMIPTERA					
17.	<i>Idioscopus cypealis</i> (Lethierry)	Cicadellidae	Mango leafhopper	leaves	high	This survey, Kalshoven, L.G.E. 1981
18.	<i>I. nitidulus</i> (Walker)	Cicadellidae	Mango leafhopper	leaves	high	This survey, Kalshoven, L.G.E. 1981
19	<i>Idioscopus clavosignatus</i> Maldonado Capriles	Cicadellidae	Mango leafhopper	leaves and flowers	low	This survey, Kalshoven, L.G.E. 1981
20.	<i>Dryadomorpha</i> sp.	Cicadellidae	leafhopper	leaves	low	This survey
21.	<i>Pochazia</i> sp.	Ricaniidae	plant hopper	leaves	low	This survey
22.	<i>Lavanus candida</i> (Fabricius)	Fliidae	plant hopper	leaves	low	This survey, Kalshoven, L.G.E. 1981
23.	<i>Colgarioides acuminata</i> (Walker)	Fliidae	Mango plant hopper	leaves	low	This survey
24.	<i>Neomelicharia</i> sp.	Fliidae	plant hopper	leaves	low	This survey
25.	<i>Phylliphanta producta</i> (Spinola)	Fliidae	plant hopper	leaves	low	This survey
26.	<i>Calophya mangiferae</i> Burckhardt & Basset (?)	Calophyidae	Psyllid	leaves	low	This survey
27.	<i>Mictis</i> sp	Coreidae		leaves	low	This survey
28.	<i>Ischnaspis longirostris</i> Signoret	Diaspididae	Brown scale	leaves	low	This survey, Kalshoven, L.G.E. 1981
29.	<i>Aulacaspis tuberculifera</i> Newstead	Diaspididae	Mango scale	leaves	low	This survey
30.	<i>Aulacaspis tegalensis</i> Zehntlin	Diaspididae	Mango scale	leaves	low	Kalshoven, L.G.E. 1981
31	<i>Aulacaspis madhensis</i>	Diaspididae	Mango scale	leaves	low	Kalshoven, L.G.E. 1981
32.	<i>Aspidiotus destructor</i>	Diaspididae	Scale insect	leaves	low	This survey, Kalshoven, L.G.E. 1981
33.	<i>Rastrococcus spinosus</i> (Robinson)	Pseudococcidae	Mealybug	leaves	low	This survey, Kalshoven, L.G.E. 1981

No.	Pest	Family	Common name	Part of plant affected	Importance	Source
34.	<i>Coccus mangiferae</i> Green.	Coccidae	Mealybug	leaves	low	This survey. Kalshoven, L.G.E. 1981
35.	<i>Coccus viridis</i>	Coccidae	Mealybug	leaves	low	Kalshoven, L.G.E. 1981
36.	<i>Ceroplastes</i> sp. (?)	Coccidae		leaves	low	This survey
37.	<i>Aleurocanthus</i> sp	Aleyrodidae	Black fly	leaves	low	This survey. Kalshoven, L.G.E. 1981
	COLEOPTERA					
38.	<i>Sternochetus gonionemisi</i> (Marshall)	Curculionidae	Twig borer	leaves	high	This survey. Kalshoven, L.G.E. 1981.
39.	<i>Rhytidodera similans</i> (White)	Cerambycidae	Stem borer	Stem	high	This Survey, D.F. Waterhouse 1993. Kalshoven, L.G.E. 1981
40.	<i>Hypomebes squamosus</i> (Fabricius)	Curculionidae	Gold dust weevil	leaves	low	This survey. Kalshoven, L.G.E. 1981
41.	<i>Apoderus</i> (<i>Strigapoderus</i>) <i>javanicus</i> Jekel	Curculionidae	Leaf rolling weevil	leaves	low	This survey
42.	<i>Sternochetus frigidus</i> (Fabricius)	Curculionidae	Mango pulp weevil	fruit	high	This survey Kalshoven, L.G.E. 1981
43.	<i>Scolytinae</i> sp.	Curculionidae	Bark beetle	Bark	low	This survey. Kalshoven, L.G.E. 1981
44.	<i>Bafocera rubus</i> (Linnaeus)	Cerambycidae	Stem borer	stem, twig, trunk	low	This survey. Kalshoven, L.G.E. 1981
45.	<i>Alicododes leeuweni</i> (Heller) (?)	Curculionidae	Shoot boring weevil	stem, twig, trunk	low	This survey. Kalshoven, L.G.E. 1981
46.	<i>Alicododes longicornis</i> ?	Curculionidae	Shoot boring weevil	stem, twig, trunk	low	This survey
47.	<i>Lepidota sigma</i> (Fabricius)	Scarabaeidae				D.F. Waterhouse 1993. Kalshoven, L.G.E. 1981
48.	<i>Leucopholis rotida</i> (Fabricius)	Scarabaeidae				D.F. Waterhouse 1993. Kalshoven, L.G.E. 1981

No.	Pest	Family	Common name	Part of plant affected	Importance	Source
	ACARINA					
49.	<i>Aceria (Gisaberoptus) kenyae</i> (Keifer)	Erizophylidae	Mango leaf coating mite	leaves	low	This survey
50.	<i>Aceria sheldoni</i>	Erizophylidae				Kaishoven, L.G.E. 1981
51.	<i>Oligonychus mangiferus</i> (Rahman & Sapa)	Tetranychidae	Mango spider mite	leaves	low	This survey
52.	<i>Oligonychus coffeae</i>	Tetranychidae		leaves	low	Kaishoven, L.G.E. 1981
53.	<i>Oligonychus exsiccatif.</i>	Tetranychidae		leaves	low	Kaishoven, L.G.E. 1981
54.	<i>Spinacus n. paganus</i> Keifer	Erizophylidae	Mite	leaves	low	This survey
55.	<i>Acilus sp</i>	Erizophylidae	Mite	leaves	low	This survey
	THYSANOPTERA					
56.	<i>Scirtothrips dorsalis</i> (Hood)	Thripidae	Trips	stem, twig, trunk	low	This survey. Kaishoven, L.G.E. 1981
57.	<i>Thrips hawaiiensis</i> Morgan	Thripidae	Trips	stem, twig, trunk	low	This survey
	ORTHOPTERA					
58.	<i>Mecopoda</i>	Tettigoniidae	Grasshopper	leaves	low	This survey. Kaishoven, L.G.E. 1981
59.	<i>Poicline</i>	Tettigoniidae	Grasshopper			This survey
60.	<i>Valanga irregularis</i> (Walker)	Acrididae	Grasshopper	leaves	low	This survey
61.	<i>Valanga nigricornis</i>	Acrididae	Grasshopper	leaves	low	Kaishoven, L.G.E. 1981
	ISOPTERA					
62.	<i>Nasutitermes</i> sp	Termitidae	Termite	stem, twig, trunk	low	This survey. Kaishoven, L.G.E. 1981
63.	<i>Coptotermes curvignathus</i> Holm	Rhinotermitidae	Termite			D.F. Waterhouse 1993. Kaishoven, L.G.E. 1981

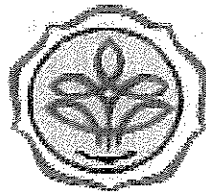
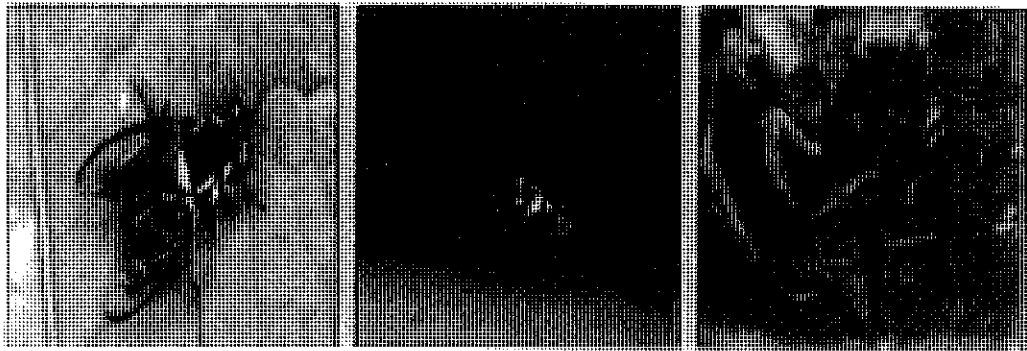
No.	Pest	Family	Common name	Part of plant affected	Importance	Source
64.	DISEASE <i>Aspergillus niger</i> Tiegh		Fruit rot	fruit	low	This survey, Semangun, H. 1989.
65.	<i>Colletotrichum</i> sp		Stem end rot	fruit	low	This survey, Semangun, H. 1989.
66.	<i>Fusarium</i> sp		Fruit rot	fruit	low	This survey, Semangun, H. 1989.
67.	<i>Pestalotiopsis</i> sp.		Stem end rot	fruit	high	This survey, Semangun, H. 1989.
68.	<i>Cephaeluros virescens</i> Kunze		Alga spot leaf	leaves	low	This survey, Semangun, H. 1989.
69.	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>		Anthraxnose	fruit	high ^{***}	This survey, Semangun, H. 1989.
70.	<i>Botryodiplodia theobromae</i>		Stem end rot and cancer	fruit	high	This survey, Semangun, H. 1989.
71.	<i>Stigmia mangiferae</i>		Leaf lesion, black angular leaf spot	leaves	low	This survey, Semangun, H. 1989.
72.	<i>Lesiodiplodia theobromae</i>		Stem end rot	fruit	high	Semangun, H. 1989.
73.	<i>Phyium</i> sp.		Stem end rot	fruit	high	Semangun, H. 1989.
74.	<i>Capnodium mangiferae</i>		Sooty mould	leaves	low	This survey, Semangun, H. 1989.
75.	<i>Erythricium salmonicolor</i>					Semangun, H. 1989.
76.	<i>Gloeosporium mangiferae</i> Rac					Semangun, H. 1989.
77.	<i>Lophodermium mangiferae</i> Kooders		Leaf spot			Semangun, H. 1989.
78.	<i>Meliola mangiferae</i>		Black mildew			NAQS, 2000.
79.	<i>Nectria rigidiuscula</i> Berk.		Die back			Semangun, H. 1989. NAQS, 2000.
80.	<i>Oidium mangiferae</i>		Powdery mildew			Semangun, H. 1989. NAQS, 2000.
81.	<i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn		Dumping off			Semangun, H. 1989. NAQS, 2000.

No.	Pest	Family	Common name	Part of plant affected	Importance	Source
82.	<i>Rosellinia butodes</i> (Berk et Br)		Black root rot			Semangun, H. 1989. NAQS, 2000.
83.	<i>Zimmermaniella trispota</i> P. Henn		Crusty leaf spot			Semangun, H. 1989. NAQS, 2000.
84.	<i>Upasia salmonicolor</i>		Upasia disease			Semangun, H. 1989.
85.	<i>Rigidoporus microporus</i>		White root			Semangun, H. 1989.
86.	<i>Pseudomonas mangiferae</i> Indjbae (Patel et al)		Bacterial leaf spot	leaf		Semangun, H. 1989.
87.	<i>Physalospora perseae</i> Doidge		Brown root			Semangun, H. 1989.
88.	<i>Rotylenchulus reniformis</i>					NAQS, 2000.
89.	<i>Hemicriconemoides mangiferae</i> Siddiqi					NAQS, 2000.

Source:

1. Drew and Hancock 1994. The *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae) in Asia. Bull. Ent. Res. Supplement No. 2, 68p.
2. A.J. Allwood, A. Chinnaiyayawong, R.A.J. Drew, E.L. Hamacek, D.L. Hancock, C. Hengsawad, J.C. Jipapin, M. Jirasurat, C. Kong, Krong, S. Kritsaneechai, C. T.S. Leong and S. Vijaysegaran. 1999. Host Plant Records for Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) in South East Asia. The Raffles Bulletin of Zoology, Supplement No. 7
3. Kaishoven, L.G.E., 1981. The Pests of Crops in Indonesia. P.T. Ichtiar Baru - Van Hoeve, Jakarta. 704p.
4. D.F. Waterhouse 1993. The Major Arthropod Pests an Importance and Origin. Monograph No. 21, vi + 141 pp. ACIAR.
5. Semangun, H. 1989. Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. UGM, Yogyakarta. 850 p.
6. Northern Australian Quarantine Strategy, 2000. Draft Pest Risk Assessment of Mango (*Mangifera indica* L.). Canberra, Australia. 68p.

**GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF
FRUIT FLY PEST**
(抜粋)



DIRECTORATE OF HORTICULTURAL PLANT PROTECTION
DIRECTORATE GENERAL OF HORTICULTURE

I. INTRODUCTION

Fruit fly is one of the extremely aggressive pests of horticultural plant in the world. More than one hundred species of horticultural plant are suspected to be the target of its attack. On a high population, the intensity of the attack may reach up to 100%. Therefore, this pest has raised global concern for taking a carefully programmed control measures. Such control program will take more than five years, even tens of years to be implemented.

There are various species of fruit fly in the world with different level of aggression. One of the species known to be extremely aggressive is *Ceratitidis capitata* Wied. (also known as **Mediterranean Fruit Fly** or **Medfly**) that becomes a crucial pest in orange plant in the regions around the Mediterranean, South Africa, Australia, and Brazil). Agricultural Quarantine Center (now Agricultural Quarantine Agency) has exercised a close surveillance since 1914 so that Medfly has not been identified in the territory of the Republic of Indonesia.

To date, there have been 66 species of fruit fly reported in Indonesia. However, the results of surveillance that has been conducted in Java and Kalimantan Islands in cooperation with ACIAR (Australian Centre for International Agriculture Research) show that there are 26 species of fruit fly. Out of the 26 species, 7 of them are pest. These pests include among other things *Bactrocera* spp. which is very well known to be extremely destructive having among other things, carambola, water apple, guava, mango, jackfruit, watermelon, melon, and chili as the main target of its attack.

The characteristics shown by fruit fly are that they can only lay their eggs inside the fruit. Larvae that lay the eggs will damage the fruit meat so as to rot and fall. Consumers are often disappointed as they find that the mangos they bought contain larvae or are rotten. This can reduce the competitiveness of Indonesian horticultural commodity in the global market. As a matter of fact, the export of Indonesian mango has once

been rejected by the destination country for containing fruit fly. On the contrary, Indonesia strives to protect the horticultural plant by way of preventing the entry of fruit fly from abroad through the Regulation of the Minister of Agriculture Number 37 Year 2006 regarding the Technical Requirements and Plant Quarantine Measures for the Entry of Fresh Fruits or Vegetables into the Territory of the Republic of Indonesia.

Farmers have taken many measures to control fruit fly, however the results are still unsatisfactory. Simple method of control commonly applied by the farmers is by covering the fruits. However, this method is still limited to certain fruits such as, carambola, guava, water apple, mango, jackfruit, and *cempedak* (a fruit that is almost similar to jackfruit). This method of fruit coverage is still difficult to be applied on tall and highly productive fruit trees.

In 1990, the Food Crop Agriculture Service Office of East Java Province began a fruit fly control movement by using Methyl Eugenol (ME) as an attractant which is combined with insecticides to eradicate it. This measure is taken as the mango production from the province is rejected by the export destination country for containing fruit fly.

Today, a technology by using protein lure that is produced from beer fermentation waste has been found. It is reported that the measure by using the protein lure has been successfully applied in Vietnam and Malaysia. In Indonesia, the production of protein lure is being prepared, both in terms of laboratory, field, or industrial process study.

As an initial step in the effort of fruit fly control, it is necessary to improve the knowledge and capacity of human resources of horticultural protection (government organizations or farmers) in a well-planned manner. Various technology information and research on fruit fly, for example biotechnology and control technique needs to be continuously developed and disseminated to the community. Another matter that is equally important is the discipline of agricultural community in the effort to eradicate fruit fly.

With a well-programmed fruit fly control effort, it is expected that the quantity and quality of Indonesian fruit production can be improved so as to be able to compete in the global market.

II. FRUIT FLY PEST AND ITS DISTRIBUTION IN INDONESIA

Fruit fly (**Diptera** order, **Tephritidae** family) consists of \pm 4000 species divided into 500 genuses. Tephritidae is the largest family in Diptera order and one of the crucial families as it is economically very harmful.

Fruit fly is at the most destructive stadium during the larvae stadium which is generally developed inside the fruit.

Around 35% of fruit fly attacks fruit with soft and thin skin, including commercial fruits that have high economic value. In addition to attacking soft fruits, around 40% of the fruit fly larvae lives and develops in Asteraceae family (=Composite); whereas the rest lives on other flower plant families or becomes snorer on leaves, stems, and root tissues. Only several species of fruit fly are identified as non-fitophagus.

Tephritidae family has several sub-families. The sub-families which are well-known by fruit fly plant disease, namely Dacinae divided into two genus, i.e. *Dacus* (Fabricus) and *Bactrocera* (Macquart)

Up until now, fruit fly that has been identified to be commonly found in Asia Pacific regions in Indonesia and other countries is *Dacus* spp. However, based on the most recent classification conducted by Drew on 1989, it was evident that the species of fruit fly commonly found in Indonesia is *Bactrocera* spp. The principal differences between *Dacus* and *Bactrocera* are presented in Table 1.

Table 1. Differences between *Dacus* and *Bactrocera* Genus

Description	Differences	
	<i>Dacus</i>	<i>Bactrocera</i>
Origin	From Africa; only several of the	From Asia-Pacific; only several of

	species are found in Asia-Pacific	the species are found in Africa
Morphology	The abdomen parts are integrated (tergite/segment/ internode is not separated)	The abdomen parts are not integrated (tergite/segment/ internode is separated). From lateral view, the border between the tergite is clearly seen.
Biology	Commonly reproduced in the fruits from Asclepidaceae and Cucurbitaceae families. The species from Asia-Pacific also lives in the aforementioned hosts.	Commonly reproduced in tropical fruits and sub-tropical forests.

The species of fruit fly in the Southeast Asia that plays an important role in terms of economy is *B. dorsalis complex*.

There are 82 species of fruit fly that are currently identified to belong into *Dorsalis complex* species (Drew & Hancock, 1994 and Lawson *et al.* 2003). In order to accurately identify the difference, a research is conducted by taking into the morphology differences into account, namely species, geographical distribution, biology (host plant, copulation test), genetic (cytology, DNA sequencing, electrophoresis of tissue enzyme), and chemical compound in the pheromone. Based on the results of surveillance conducted in Java and Kalimantan Islands (2005), there are 7 species (Table 2) that are identified as economically harmful pests.

Table 2. Several Species of *Bactrocera* Serving as Crucial Pest

No.	Species	Distribution	Pest
1.	<i>B. caryeae</i>	India	Found on Mango, guava, orange
2.	<i>B. (Bactrocera) dorsalis</i> (Hendel)	Myanmar, South China, Taiwan, Hong Kong, Hawaii, North Thailand, Vietnam, Cambodia, Laos, Mariana, Mauritius, Palau, Tahiti Islands	Found on 123 species of vital plants from 41 families (in the Southeast Asia)

3.	<i>B. (Bactrocera) albistrigata</i> (de Meijere)	Andaman Islands, Thailand, Malaysian Peninsula, East Malaysia & Kalimantan, Singapore, East Indonesia up to Sulawesi, Christmas Island	Found on 78 species of vital plants in Southeast Asia)
4.	<i>B. (Bactrocera carambolae</i> Drew & Hancock	Vietnam, Malaysian Peninsula, South Thailand, East Malaysia and Kalimantan, Singapore, Indonesian Archipelago from the East to Sumbawa	Found on 78 species of vital plants from 27 families.
5.	<i>B. (Bactrocera occipitalis</i> (Bezzi)	Philippines, Sabah (East Malaysia), Brunei, Kalimantan	Found on 8 vital hosts of this species are not found during the survey on the main commodity in Philippines
6.	<i>B. (Bactrocera papayae</i> Drew & Hancock	Endemic distribution includes in Irian Jaya, Papua New Guinea, and North Torres Strait Islands	Found on 200 vital plants from 50 families
7.	<i>B. (Bactrocera Philippines</i> Drew & Hancock	Philippines, Kalimantan	Found on 10 vital plants, however this species is not found during the survey on the main commodity in Philippines
8.	<i>B. (Bactrocera umbrosa</i> (Fabricius)	Thailand, Malaysia Peninsula, Singapore, Philippines, Palau, Indonesia, Papua New Guinea, and around Bismarck Island up to Vanuatu and New Caledonia	Found on Breadfruit, <i>cempedak</i>
9.	<i>B. (Zeugodacus) cucurbitae</i> (Coquillett)	Endemic distribution includes Irian Jaya, Papua New Guinea, Bougainville, Solomon Islands, East Africa, Egypt, Hawaii, Marianas, Nauru	Found on 26 species of vital plants, particularly on Cucurbitaceae family
10.	<i>B. (Zeugodacus) tau</i> Walker	South China, Taiwan, Thailand, Malaysian Peninsula, Singapore,	Found on 24 species of vital plants, particularly on Cucurbitaceae

	East Malaysia, Kalimantan, Indonesia, Vietnam	family
--	--	--------

In Indonesia, as pest fruit fly has been identified since 1920 and is reported to attack mango plants in Java. In 1938, it was reported that fruit fly also attacked chili, coffee, banana, rose apple, clove, carambola, and chiku.

The 7 species the host of which has been identified are as follows:

- a. *Bactroceta (Bactroceta) dorsalis* (Hendel) : attacks more than 20 species of fruit, including among other things star fruit, mango, orange, rose apple, *pisang susu*, *pisang raja sere*, red chili, *Bactroceta dorsalis* Hendel, the distribution in Indonesia is still very limited to only cover Sumatra region.
- b. *B. (Bactrocera) albistrigatra* (de Meijere) : Found on 78 species of vital plants in the Southeast Asia
- c. *B. (Bactrocera) carambolae* Drew & Hancock : Found on 78 species of vital plants from 27 families.
- d. *B. (Bactrocera) occipitalis* (Bezzi) : 8 vital hosts of this species are not found during the survey of the main commodity in Philippines
- e. *B. (Bactrocera) papayae* Drew & Hancock : The species is found on around 200 vital hosts from 50 families
- f. *B. (Bactrocera) Philippines* Drew & Hancock : are found on 10 vital plants, but not during the survey on the main commodity of Philippines
- g. *B. (Bactrocera) umbrosa* (Fabricius) : Jackfruit, breadfruit, *cempedak*, and several plants of Moraceae family.

- h. *B. (Zeugodacus) cucurbitae* (Coquillett) : Found on 26 species of vital plants such as cucumber and melon, and Cucurbitaceae family in particular
- i. *B. (Bactrocera) caudata* (Fabricius) : Several plants from Cucurbitaceae family

The following are description of the characteristics of fruit fly above (see the images presented in Picture1 for understanding).

- a. *B. (Bactrocera) dorsalis* (Hendel): The color of the scutum is dominated by black with yellow lateral band along near the supra alar, having the spots on the anterior, hair, supra alar, and prescutellar hair and 2 scutella hairs, forming T-black band on the abdomen (longitudinal black line between the 3rd and the 5th tergite, the vena lying across the wings is not covered with spots/bands. Male fly has pecten.
- b. *B. (Bactrocera) umbrosa* (Fabricius): The color of the scutum is almost dominated with black with yellow lateral band, spot on the anterior part, anterior supra alar, prescutellar hair, and 2 scutella hairs, wings with 3 cross-wise bands.
- c. *B. (Bactrocera) caudata* (Fabricius): The color of the scutum is almost dominated with black with yellow post sutural vittae (lateral and medial band), anterior part with narrow black spot lying across the lower middle part and does not stretch along the anterior edge or with black spot under the antenna cavity/hollow, has anterior supra alar, prescutellar hair, 4 scutella hairs, and costal band on the wings is covered with spots. Male fly has pecten.
- d. *B. (Zeugodacus) cucurbitae* (Coquillett): orange brown (light brown) imago, light brown scutum, scutum with yellow post sutural vittae with spots on the face, anterior supra alar, prescutellar hair, 2 or 4 scutella hairs, and the wing characteristics are as shown in Picture 1d. Male fly has pecten.

- e. *B. (Bactrocera) albistrigata* (de Meijere): the anterior part has oval large size black spots; yellow notopleura; shining black scutum; mesopleural bands reach the anterior part of the notopleural and has setae at dorsal part. Yellow scutellum with three black lines on the dorsal surface. The wings on the bc and c cells have thin membrane and are covered with microthricia (soft hair), particularly on c cell.
- f. *B. (Bactrocera) carambolae* Drew & Hancock: there is a pair of oval, medium-size black spots on the anterior part; yellow postpronotal lobes and notopleura; black scutum; bands on the mesopleural reach the middle part between anterior notopleural and anterior seta notopleural parts. Yellow scutellum. Scutum is found on anteromedial area with silver light hairs; wing costal pattern on R2+3 has an extra width then cuts across the end of R2+3 and R4+5 up to around the wing tip; there is a spot on the preapical femur of the female front leg; the tergum has narrow black pattern on the III-V segment.
- g. *B. (Bactrocera) occipitalis* (Bezzi): the anterior part has a pair of black large-size oval spots; silver light hair is not found on the scutum, wing costal pattern on R2+3 has an extra width then cuts across the end of R2+3 and R4+5 up to around the wing tip; there is no spot on the preapical femur of the female front leg; the tergum has a wide black pattern on the segment III-V.
- h. *B. (Bactrocera) papayae* Drew & Hancock: there is a pair of oval, black, medium-size dots found on the anterior part; yellow postpronotal lobes and notopleural; black scutum; lines on the mesopleural reach the middle part between anterior notopleural and anterior seta notopleural. The width of the wing costal pattern is precisely located on R2+3 then cuts across the end of R2+3 and R4+5 up to around the wing tip; the aedeagus is 3.0 mm length.
- i. *B. (Bactrocera) Philippines* Drew & Hancock: there is a pair of oval, black, medium-size dots found on the anterior part; yellow postpronotal lobes and notopleural; black scutum; lines on the mesopleural reach the middle part between anterior notopleural and anterior seta notopleural. The wing costal pattern

has an extra width on R2+3 then cuts across the end of R2+3 and R4+5 up to around the wing tip forming a hook-eye-like pattern; the aedeagus is 3.2 mm length.

THE MINISTER OF AGRICULTURE OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

DECREE OF THE MINISTER OF AGRICULTURE

NO.: 627/Kpts/PD.540/12/2003

CONCERNING

**PLANT QUARANTINE PEST GROUP I,
GROUP II AND ITS CARRIER**

THE MINISTER OF AGRICULTURE,

- Considering :
- a. that the Decree of the Minister of Agriculture No. 718/Kpts/TRLB.710/10/1989 has stipulated the Plant Quarantine Pest, Host, Potential Carrier and Distribution Area in the territory of the Republic of Indonesia, and Decree of the Minister of Agriculture No. 38/Kpts/HK.310/I/1990 Appendix IV concerning List of Plant Quarantine Pest;
 - b. that in line with development of science and technology and stipulation on Government Regulation No. 14 of 2002 concerning Plant Quarantine, the above Decree has inconsistent with the activities of Plant Quarantine operation in the field;
 - c. that in pursuant to the Article 83 Government Regulation No.14 of 2002 concerning Plant Quarantine and based on the result of risk analysis for plant pest and its distribution area, it is deemed necessary to stipulate Plant Quarantine Pest Group I, Group II and its Carrier.
- Referring to :
1. Law No. 16 of 1992 concerning Animal, Fish and Plant Quarantine.
 2. Government Regulation No. 14 of 2002 concerning Plant Quarantine.
 3. Decree of the President of The Republic of Indonesia No. 228/M of 2001 concerning the Establishment of the Gotong Royong (Mutual Help) Cabinet;
 4. Decree of the President of The Republic of Indonesia No. 102 of 2001 concerning Position, Tasks, Functions, Authority, the Composition of Organization and the Work Procedures of the Ministries;
 5. Decree of the President of The Republic of Indonesia No. 109 of 2001 concerning Organizational Units and the Tasks of the Echelon I of the Ministries;

P/DOMOA/627/03/1/80

6. Decree of the Minister of Agriculture No. 01/Kpts/OT.210/1/2001 juncto Decree of the Minister of Agriculture No. 354.1/Kpts/OT.210/6/2001 concerning Composition of Organization and the Work Procedures of the Ministry of Agriculture;
7. Decree of the Minister of Agriculture No. 99/Kpts/OT.210/2/2001 juncto the Decree of the Minister of Agriculture No. 392/Kpts/OT.210/7/2001 concerning Completeness of the Organization and the Work Procedures of the Ministry of Agriculture;

HAS DECIDED,

To lay down :

- First : Plant Quarantine Pest Group I, Group II and Its Carrier as stated in the Appendix of the Decree.
- Second : Plant Quarantine Pest Group I, Group II and Its Carrier as referred to in the first paragraph divided into 2 (two) categories, they are:
1. Category A1, plant quarantine pest which has not occurred in the territory of the Republic of Indonesia.
 2. Category A2, plant quarantine pest which has already occurred in the territory of Republic of Indonesia.
- Third : Plant Quarantine Pest Group I, Group II and Its Carrier as referred to in the first paragraph should be destroyed at the point of entry if accidentally introduced into the free territory and or to area in the territory of the Republic of Indonesia.
- Fourth : By the issuance of this Decree, the Decree of the Minister of Agriculture No. 718/Kpts/LB.710/10/1989 and Decree of Minister of Agriculture No. 38/Kpts/HK.310/1/1990 Appendix IV are repealed.
- Fifth : This Decree shall take effect on date of issuance.

Issued in Jakarta
On the 30th of December 1990
The Minister of Agriculture

sgd

Bungaran Saragih

LIST OF PLANT QUARANTINE PEST
(CATEGORY A-2)

NO.	Plant Quarantine Pest		Host Plant	Carrier	
	Scientific Name	Common Name			
1	2	3	4	5	6
I. INSECTS					
1	<i>Altha alastor</i> Fams. (= <i>Pectinorosa alastor</i> Fams.)	Slug caterpillar	II	Coconut	Plant, seedling, stem, leaf, flower and fruit of coconut and other palms
2	<i>Amblyopelta theobroma</i> Brown	Cocoa capsid, coconut bug	II	Cocoa	Plant, seedling, stem, leaf and fruit of cocoa
3	<i>Bactrocera (Bactrocera) bryoniae</i> (Fr.)	Fruit fly	II	Mango	Plant, seedling and fruit of mango, and other buah berdagang
4	<i>Bactrocera (Bactrocera) caryeae</i> (Kapoor) (= <i>Dacus caryeae</i> Kapoor = <i>Chaetodacus ferrugineus incisus</i> Walker)	Indian fruit fly	II	Aegle marmelos, <i>Careya arifera</i> , <i>Citrus spp.</i> , Guava, <i>Malpighia glabra</i> , Mango, <i>Pouteria sapote</i>	Plant, seedling and fruit of Aegle marmelos, <i>Careya arifera</i> , <i>Citrus spp.</i> , guava, <i>Malpighia glabra</i> , mango, <i>Pouteria sapote</i>
5	<i>Bactrocera musae</i> (Fr.) (= <i>Chaetodacus musae</i> Tryon = <i>C. tryoni</i> var <i>musae</i> Tryon = <i>Dacus musae</i> (Tryon) = <i>Stumeta musae</i> (Tryon))	Banana fruit fly	II	Banana	Plant and fruit of banana, and soil
6	<i>Bactrocera neohumeralis</i> (Hardy) (= <i>Chaetodacus humeralis</i> Pectinorosa = <i>C. tryoni</i> var <i>carotocophali</i> Tryon = <i>Dacus neohumeralis</i> Hardy = <i>D. tryoni</i> var <i>neohumeralis</i> Hardy)	Fruit fly	II	Mango	Plant and fruit of citrus, mango, melon, watermelon, cucumber, sapodilla and soil

1	2	3	4	5	6
7	<i>Conopomorpha (=Acrocerops) cramerella</i> Sn.	Cocoa moth	II	Cocoa	Plant, seedling, stem, leaf and fruit of cocoa, rambutan
8	<i>Contarinia sorghicola</i> (Coq.)	Ganjur sorghum	II	Sorghum	Plant, stem, leaf and seed of sorghum and other cereals
9	<i>Darna bradleyi</i> Holloway	Fire worm	II	Oil palm	Plant, seedling, stem, leaf and fruit of grape, coconut, oil palm, banana, and soil
10	<i>Diharmius rusticator</i> (F) (=D. fistulator Germ.)	Stem borer	II	Coffee	Plant, seedling, stem, leaf and root of castor oil plant, Jatropha sp., cocoa, cassava, coffee, eggplant
11	<i>Dorysthenes</i> sp	Longhorn beetle	II	Sugarcane, cassava, kedondong, lamtorogung	Plant, stem and leaf kedondong, cassava, lamtoro, sugarcane
11	<i>Empoasca fascialis</i> Jacobi	Cotton jassid	II	Cotton	Plant, seedling, stem, leaf and fruit cotton
13	<i>Empoasca lybica</i> (De Bergewin)	Cotton jassid	II	Cotton	Plant, seedling, stem, leaf and fruit of cotton
14	<i>Epicauta ruficeps</i> (Ill.).	Shiny stripped beetle	II	Cassava	Plant, seedling, stem, leaf and fruit spinach, chili, maize, teak, cassava, cucurbitae, solanaceae
15	<i>Hexamitodera semivelutina</i> Heli.	Stem borer	II	Clove	Plant, seedling, and stem of clove, rose apple, guava
16	<i>Idiocerus clypealis</i> (Leth.)	Manggo leafhopper	II	Mango	Plant, seedling of plant, stem, leaf, flower and fruit of mango
17	<i>Idiocerus niveosparus</i> Leth.	Manggo leafhopper	II	Mango	Plant, seedling of plant, stem, leaf, flower and fruit of mango

8. インドネシアのミバエ情報

インドネシアのミバエ情報

	学名	資料1 (分布)		資料2 (分布・カリマンタン)		資料3 (寄主植物)		インドネシア側見解
		インドネシア	(インド)	スマトラの一部	カリマンタン	ジャワ・カリマンタン	マンゴウ	
1	<i>Bactrocera carambolae</i>	インドネシア		ジャワ・カリマンタン				
2	<i>Bactrocera caryeae</i>		(インド)		カリマンタン	マンゴウ		インドネシアに分布しない
3	<i>Bactrocera dorsalis</i>	スマトラの一部			ジャワ・カリマンタン			現在はインドネシアに発生していない
4	<i>Bactrocera occipitalis</i>	カリマンタン			カリマンタン			カリマンタンにのみ分布
5	<i>Bactrocera papayae</i>	インドネシア			ジャワ・カリマンタン			
6	<i>Bactrocera philippinensis</i>	カリマンタン			カリマンタン			Dr. Drewにより、2008年に <i>B. papayae</i> のシノニムになっ
7	<i>Bactrocera cucurbitae</i>	インドネシア			ジャワ・カリマンタン			(マンゴウには寄生しない)
8	<i>Bactrocera albistrigata</i>	インドネシア			ジャワ・カリマンタン			
9	<i>Bactrocera apicalis</i>				ジャワ・カリマンタン			
10	<i>Bactrocera beckeriae</i>				ジャワ	マンゴウ		
11	<i>Bactrocera bimaculata</i>				ジャワ			
12	<i>Bactrocera bryoniae</i>				ジャワ			
13	<i>Bactrocera calunniata</i>				ジャワ			
14	<i>Bactrocera caudata</i>				ジャワ・カリマンタン			
15	<i>Bactrocera cibodasae</i>				ジャワ			
16	<i>Bactrocera elegantula</i>				カリマンタン			
17	<i>Bactrocera exomata</i>				ジャワ			
18	<i>Bactrocera fuscitibia</i>				ジャワ			
19	<i>Bactrocera hochii</i>				ジャワ			
20	<i>Bactrocera limbifera</i>				ジャワ・カリマンタン			
21	<i>Bactrocera moluccensis</i>				ジャワ			
22	<i>Bactrocera neocognata</i>				ジャワ・カリマンタン			
23	<i>Bactrocera neohumeralis</i>					マンゴウ		
24	<i>Bactrocera nigrotibialis</i>				カリマンタン			
25	<i>Bactrocera penecognate</i>				ジャワ			
26	<i>Bactrocera symmephes</i>				ジャワ			
27	<i>Bactrocera tau</i>	インドネシア			ジャワ			
28	<i>Bactrocera umbrosa</i>	インドネシア			ジャワ・カリマンタン			
29	<i>Bactrocera musae</i>				カリマンタン	バナナ		
30	<i>Dacus leongi</i>				カリマンタン			
31	<i>Dacus longicornis</i>				ジャワ			



禁止対象
ミバエ



マンゴウの
ベストリスト

資料1 Guidelines for the management of fruit fly pest (2006)

資料2 List of fruit fly species attracted to cue lure and methyl eugenol in Java & Kalimantan (Dr. Drew's letter, 2006)

資料3 国内検疫A2リスト：インドネシア国内の一部地域に発生し国内検疫の対象となる種のリスト



International Centre for the Management of Pest Fruit Flies

Professor R.A. Drew
Telephone: +61 (0)7 3735 3667
Facsimile: +61 (0)7 3735 1607
Email: R.Drew@griffith.edu.au

27 July 2005

Dr Ahmad Dimiyall
Director-General
Directorate-General of Horticulture
Jl. AUP No. 3 Pasaringgu
Jakarta Selatan 12520
INDONESIA

Ir. Syukur Iwanoro
Director-General
Agency for Agricultural Quarantine
Jl. Harsono RM No. 3
Pasar Minggu
Jakarta 12550
INDONESIA

List of fruit fly species attracted to cue lure and methyl eugenol in
Java and Kalimantan

I am pleased to attach the results of the fruit fly survey that has been conducted in the ACIAR project in Java and Kalimantan.

This list has been derived after extensive sorting and study of the thousands of fruit fly specimens that were sent to us for identification during the first year of the ACIAR project.

Please note of the 26 species we have recorded so far in Java and Kalimantan, only 7 are pest species of economic importance (marked with an asterisk in the table attached). Also, these pest species are widespread across South East Asia and not confined to Indonesia alone. We are now preparing pinned and labelled specimens of all these species and a set of these will be sent to you soon. Dr Vijaysegaran will bring these specimens along with him when he makes a project visit to Indonesia in October this year. We hope that you will then be able to use this authoritatively identified collection as a reference material for drawing up your host-pest lists.

We also note that in the past, several pest fruit fly species have been reported in Indonesia, but we now know from our survey work in the region that these records are inaccurate. For example, *Bactrocera pedisins*, reported by Hardy in 1973, occurs only in the Philippines and not in Indonesia. Consequently, the number of pest species recorded from Indonesia is considerably smaller than previously thought.

✓ In year 2 and Year 3 of the ACIAR project we hope to complete the fruit fly survey in the remaining regions of Indonesia, and once this is done, we will be able to provide a clear and accurate list of the fruit fly species that occur in Indonesia.

With very best wishes,



Professor Dick Drew

cc

In Soedjono - Director DHP
Dr. F.K. Lim - ACIAR

List of fruit fly species attracted to cvesiluro (CUE) and methyl eugenol (ME) in Java and Kalimantan during year 1 of ACIAR project CP/2003/036 in Indonesia

Fruit Fly Species		Lure Type	Distribution	
Fly Name	Common Name		Province	Island
<i>Bactrocera (Asiaticus) apicalis</i> (de Meijere)		CUE	Central Java East Java West Java Central Kalimantan East Kalimantan South Kalimantan West Kalimantan	Java Java Java Kalimantan Kalimantan Kalimantan Kalimantan
<i>Bactrocera (Bactrocera) albistrigata</i> (de Meijere)		CUE	Banten Central Java DIY Yogyakarta DKI Jakarta East Java West Java East Kalimantan South Kalimantan West Kalimantan	Java Java Java Java Java Java Kalimantan Kalimantan Kalimantan
<i>Bactrocera (Bactrocera) papuensis</i> (Hardy)		CUE	East Java	Java

Family Species		Common Name	Literature	Distribution	
Fly Name	Island			Province	Island
Bactrocera (Bactrocera) bimaculata Drew & Hancock			QUE	Banten East Java	Java Java
Bactrocera (Bactrocera) cambridgei Drew & Hancock			MLE	Banten Central Java DIY Yogyakarta DIY Jakarta East Java West Java East Kalimantan South Kalimantan	Java Java Java Java Java Java Kalimantan Kalimantan
Bactrocera (Bactrocera) ebodasae Drew & Hancock			QUE	Banten	Java
Bactrocera (Bactrocera) humilior Drew & Hancock			QUE	Banten	Java
Bactrocera (Bactrocera) limbifera (Bezzi)			QUE	East Java East Kalimantan South Kalimantan West Kalimantan	Java Kalimantan Kalimantan Kalimantan

Fruit Fly Species		Common Name	Lure Type	Distribution	
Fly Name	Province			Island	
<i>Bactrocera (Bactrocera) meluocensis</i> (Puckinot)			QUE	Dt. Yogyakarta East Java West Java	Java Java Java
<i>Bactrocera (Bactrocera) neocognata</i> Drew & Hancock			QUE	Banten East Java East Kalimantan South Kalimantan West Kalimantan	Java Java Kalimantan Kalimantan Kalimantan
<i>Bactrocera (Bactrocera) nigrolinealis</i> (Perkins)			QUE	East Kalimantan South Kalimantan West Kalimantan	Kalimantan Kalimantan Kalimantan
<i>Bactrocera (Bactrocera) occipitalis</i> (Bezzi)			ME	Central Kalimantan East Kalimantan South Kalimantan West Kalimantan	Kalimantan Kalimantan Kalimantan Kalimantan

FAMILY: Fly Species		Distribution	
Fly Name	Common Name	Lure Type	Province
<i>Bacirocera (Bacirocera) papayae</i> Drew & Hancock	Papaya Fruit Fly	ME	Banten Central Java DI Yogyakarta DKI Jakarta East Java West Java South Kalimantan West Kalimantan
<i>Bacirocera (Bacirocera) papayae</i> Drew & Hancock		ME	Java Java Java Java Java Kalimantan Kalimantan
<i>Bacirocera (Bacirocera) philippinensis</i> Drew & Hancock		ME	East Java
<i>Bacirocera (Bacirocera) philippinensis</i> Drew & Hancock		ME	Central Kalimantan East Kalimantan South Kalimantan West Kalimantan
			Java Java Java Java Java Kalimantan Kalimantan

Fruit Fly Species		Common Name	Life Type	Distribution	
Fly Name	Province			Island	
<i>Bactrocera (Bactrocera) umbrosa</i> (Fabricius) ⁸			ME	Banten Central Java DI. Yogyakarta DKI Jakarta East Java West Java Central Kalimantan East Kalimantan South Kalimantan West Kalimantan	Java Java Java Java Java Java Kalimantan Kalimantan Kalimantan Kalimantan
<i>Bactrocera (Sinodacus) jochii</i> (Zia)			CUE	East Java	Java
<i>Bactrocera (Zeuzodacus) collumata</i> (Hardy)			CUE	Banten Central Java DI. Yogyakarta East Java	Java Java Java Java

Fly Name		Butterfly Species		Common Name	Host Type	Distribution	
						Province	Island
<i>Bactrocera (Zeugodacus) caudata</i> (Fabricius)					CBU	Banten Central Java DI Yogyakarta DKI Jakarta East Java West Java Central Kalimantan East Kalimantan South Kalimantan West Kalimantan	Java Java Java Java Java Java Kalimantan Kalimantan Kalimantan Kalimantan
<i>Bactrocera (Zeugodacus) cucurbitae</i> (Clausen)				Melontu	ME	Banten Central Java DI Yogyakarta DKI Jakarta East Java West Java Central Kalimantan East Kalimantan South Kalimantan West Kalimantan	Java Java Java Java Java Java Kalimantan Kalimantan Kalimantan Kalimantan
<i>Bactrocera (Zeugodacus) elegantula</i> (Horn)					CBU	East Kalimantan South Kalimantan	Kalimantan Kalimantan

Fruit Fly Species		Common Name	Life Type	Distribution	
Fly Name	Province			Island	
<i>Bactrocera (Zeugodacus) exornata</i> (Hering)	D.I. Yogyakarta		CUE		Java
<i>Bactrocera (Zeugodacus) synnephes</i> (Hendel)	D.I. Yogyakarta East Java		CUE		Java Java
<i>Bactrocera (Zeugodacus) tau</i> (Walker)	Banten D.I. Yogyakarta DKI Jakarta East Java		CUE		Java Java Java Java
<i>Dacus (Callandra) leong</i> E. reev. & Hancock	West Kalimantan		CUE		Kalimantan
<i>Dacus (Callandra) longicornis</i> Wiedemann	Banten Central Java D.I. Yogyakarta DKI Jakarta East Java West Java		CUE		Java Java Java Java Java Java

*Note: Only seven species marked with an asterisk are pest species. The other 19 species are of no economic importance.

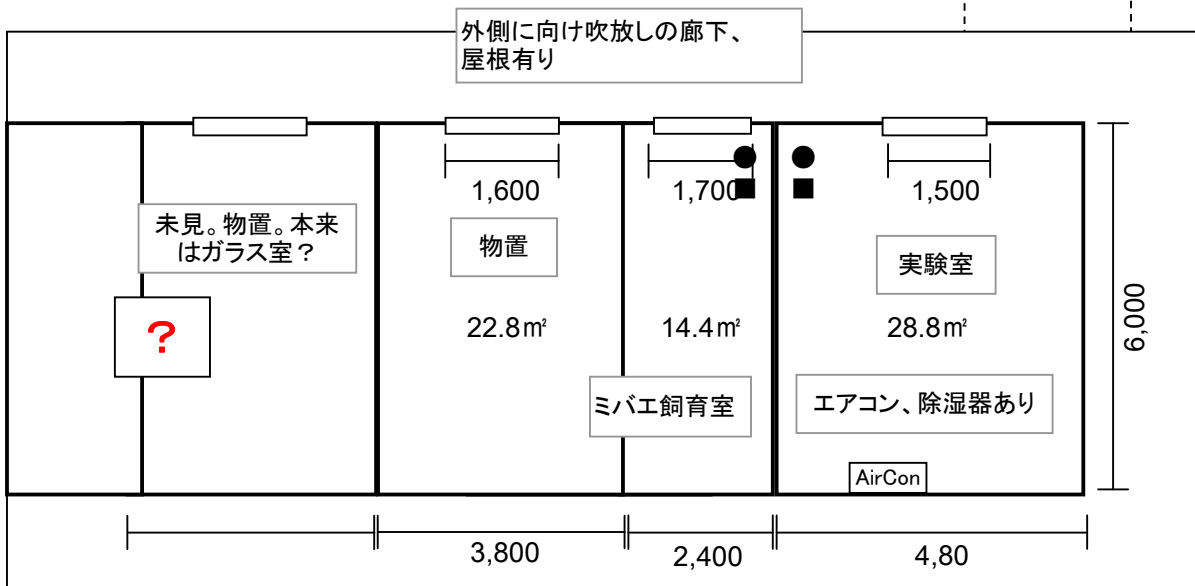
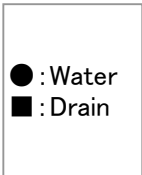
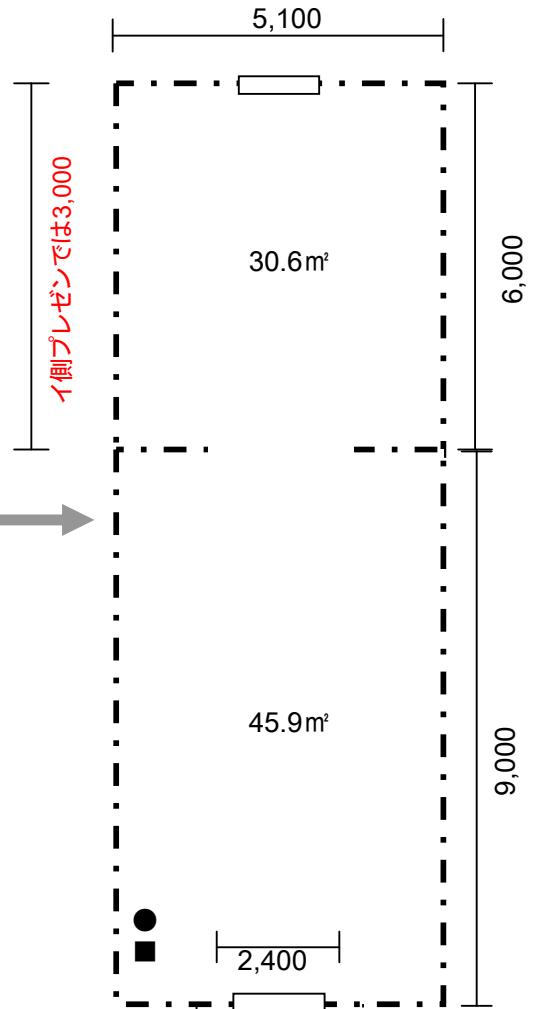
ミバエの飼育状況

	累代飼育種			
	<i>B. carambolae</i>	<i>B. papayae</i>	<i>B. albistrigata</i>	<i>B. cucurbitae</i>
飼育頭数	750	500	100	1500
ケージ数	3	4	2	15
ケージサイズ	30×30×30 cm			
飼育期間	10世代以上	10世代以上	10世代以上	2008年～
採卵方法	プラスチックカップ	プラスチックカップ	プラスチックカップ	生果実
幼虫餌(培地)	人工飼料(ニンジン培地)	人工飼料(ニンジン培地)	人工飼料(ニンジン培地)	生果実
飼育室環境	広さ	14m ² (6×2.4 m)		
	温度	25～31℃		
	湿度	66～100%		
	日長	自然日長		
	照明	天井1カ所のみ設置(日中でも戸を閉めると薄暗い)		

- 問題点
- ①温度、湿度、日長など物理的要因を制御できず、試験に必要な虫を計画的に生産することが困難。
(バイオトロンを導入)
 - ②同種でもケージごとに導入源が異なり、それぞれ数十頭から累代飼育がスタートしており、遺伝的に問題か。
(同定後、同種であれば交配させ、1つのコロニーとする?)
 - ③一部を除き、発育期間など飼育に関する基礎的データがなく、漠然と飼育している。
(試験を実施し基礎的データを取り、供試虫を計画的に生産できるようにする)



壁: 穴あきブロック
 天井: アスベスト板1枚のみ
 床面: コンクリ?ただし全体的に傾斜
 防犯: 機器類は高価、将来的に長く使う
 ので嚴重にしたい。
 *使用するなら大改修



- *サイズ(内寸)の再確認が必要(先日の依頼エクセルファイルに記載)。
- *室内に風雨・アリやミバエなどの侵入がないこと
- *重要物品多数のため、施錠などの安全管理ができること

- ・壁(コンクリートもしくは同等資材。本館と同じ程度のレベルは欲しい)
- ・窓はあってもなくても良い(窓を設置する場合、網戸は必須)。
- ・床(コンクリート製等・重機器を設置できる頑強さであること。
また、水平であること。)
- ・機器搬入のため、入口のサイズはW1500×H2200以上(推定値)
- ・天井高さは3m程度(本館と同じ程度。)
- ・照明(明るく、かつ作業台の上にはつり下げ照明)
- ・電源は配管内(コンセントor配線は図の通り)
- ・室内には一般家電用の電源コンセントも必要
- ・水道(井戸水)の給水管/排水管の整備(図の通り)

- : Water
- : Drain
- ▲ : 大型機器用電源(or電線)(200V3相)
- ★ : 一般家電用電源(エアコン用含む)
- 赤字は増設するところ

照明・VHT給排水についてはベトナムでの事例を入手(写真)。
つり下げ照明にコンセントがついていると大変便利だそうです。

コンセント・蛍光灯の規格はインドネシアで一般的なもの

渡り廊下、屋根あり

