

日本NGO連携無償資金協力 完了報告書

1. 基本情報	
(1) 案件名	パレスチナ西岸地区におけるオリーブ害虫対策と女性グループの貧困削減（フェーズ3）
(2) 贈与契約締結日 及び事業期間	・ 贈与契約締結日：2011年12月8日 ・ 事業期間：2011年12月8日～2012年12月7日
(3) 供与限度額 及び実績（返還額）	・ 供与限度額：389,783米ドル ・ 実績：383,817.64米ドル （返還額：5965.36米ドル）
(4) 団体名・連絡先、事業担当者名	(イ) 団体名：公益社団法人 日本国際民間協力会 (ロ) 電話：075-241-0681 (ハ) F A X：075-241-0682 (ニ) E-mail：info@kyoto-nicco.org (ホ) 事業担当者名：前田絵理
(5) 事業変更の有無	事業変更の有無：無

2. 事業の概要と成果	
(1) 上位目標の達成度	<p>①当事業は「パレスチナ西岸地区トバス県における環境保全型有機農業の実施による高品質オリーブオイル (EV オイル) の生産と女性の収入向上」を上位目標として実施された3ヵ年事業の最終年度であった。高品質オリーブオイルの生産においては、計29世帯が参加し、大量捕獲による効率的な害虫対策方法を確立しただけでなく、高品質オリーブオイルの生産にも成功した。</p> <p>②女性の収入向上に関しては、計24名の女性が無農業農法習得により農業技術を向上させ、また上記24名を含む25名の女性が加工食品作りに参加し、食品の加工技術を向上させた。年間を通してNIS 9,994 (約¥224,000) の高品質の加工食品を販売し、収入向上につながった。</p>
(2) 事業内容	<p>a) オリーブ害虫対策の構築</p> <p>b) 有機農業 (PC農法) の導入</p>
(3) 達成された効果	<p>a) <u>オリーブ害虫対策の構築</u></p> <p>成果目標①: 裨益者である「聖の木農業組合」(以下、組合) 農家 (29世帯) が、大量捕獲による効率的なミバエ対策について、オリーブ害虫対策への参加を通じて実用的な知見を身につけ、地域のオリーブ栽培者にもこれを普及する。</p> <p>[目標達成度] 裨益者である組合農家 (29世帯) は、当会職員の指導を受け、実務を通して害虫対策に関する実用的な知見を得ることができた。また、事業終了後に組合農家を対象に実施したアンケートによると、回答した23世帯の農家全てが、当事業への参加により害虫対策における知見が向上した、と回答した。</p> <p>また、当事業を通じて得た害虫対策の知見をパンフレットにまとめ、地域のオリーブ栽培者を中心に、計2,000部を裨益農家、パレスチナ農業庁、農業開発に取り組む国際機関等に広く配布したことで、当事業で得た知見、成果を広範囲に広めるとともに、自主的に対策を講じるためのガイドラインを提供することができた。</p> <p>成果目標②: 科学的根拠に基づいたトラップの利用により、効率的な防除対策が図られ、オリーブ生産量と品質の向上につながり、参加農家 (29世帯) が10%程度収入を向上させる。</p> <p>[目標達成度] 参加農家におけるエコトラップの使用、及び3世帯における、トラップ費用のコストダウンのために開発したアンモニア・トラップの使用を通じて、効率的な防除効果を得ることができた。参加農家11世帯におけるモニタリングの結果、エコトラップの効果は対策を講じない場合と比較し、1世帯を除いて、ミバエによる損傷被害は減少し、損傷した実の個数は対策を講じない場合の半分以下から少ないところでは1割程度となった。また、アンモニア・トラップにおいても3世帯におけるモニタリングの結果、対策を講じない場合と比較し、3世帯全てにおいてミバエによる損傷被害は減少し、損傷した実の個数は対策を講じない場合の6割程度から少ないところでは1割程度となった。</p> <p>また2012年産オリーブオイルは害虫による被害を減少させられたことから高品質の製品となり、当年度のパレスチナにおける市場販売単価に比べ約2割程度高値にて販売でき、収入向上につながった。</p>

成果目標③：参加農家と近隣国の専門家が、事業を通じて取得した知見を共有し、地域レベルでのミバエ対策の構築が進展する。

[目標達成度] 事業に携わった各国の専門家やパレスチナ農業庁、オリーブ農家間でミバエ個体数に影響を与える要因やアンモニア・トラップの有用性等のミバエ対策の知見が共有された。今後、組合がミバエ対策に関する知見を地域に広めていくとともにヴォルカニセンターが当事業で得られた結果を国際的に発表することを検討している。

成果目標④：日本人専門家が参画して、政治的に分断されたイスラエル・パレスチナの農家と研究者間をつないで事業が実施されることで事業関係者が地域の平和構築の基礎となる相互の信頼を醸成する。

[目標達成度] 国際オリーブ害虫対策ワークショップを実施し、パレスチナおよびイスラエルから専門家やオリーブ農家が参加した。日本人専門家やその他国際専門家により他国での害虫対策における知見の共有が行われた他、イスラエルオリーブ専門家によるオリーブに関するプレゼンテーションが実施された。参加農家からは、ミバエ対策についての新たな情報を得ることができてよかったとの声が聞かれた。また、イスラエル・パレスチナ両参加農家から質問や意見が飛び交う活発なワークショップとなり、参加者間が草の根レベルで交流を行ったことで、平和構築の第1歩となる活動を実施することができた。今後、イスラエル・パレスチナの参加者が本事業で実施された交流活動を契機に、相互への信頼や理解を深めることが出来たといえる。

b) 有機農業（PC農法）の導入

成果目標①：裨益者が、無農薬農法による害虫防除方法の知識習得など、農業技術をさらに向上させ、地域への無農薬農法の普及をはかる。

[目標達成度] 当会現地職員の農業技師が24名の女性裨益者の家庭菜園を月に平均2回程度訪問し、無農薬農法による栽培指導を行った。その際、栽培状況の評価、口頭でのフィードバックを実施し、裨益者の農業知識・農業技術の向上が見られた。例えば、野菜どうしの植え合わせによる害虫防除方法やコンポストの活用方法を習得した。また、事業中盤と終盤の2回、7つの評価軸に沿って裨益者の家庭菜園の状況、栽培方法に関する理解度の評価を実施し、書面による評価表を女性にフィードバックしたことで、更に効果的な指導が実施できた。

成果目標②：裨益者が、食品の加工技術（タイム乾燥技術を含む）を向上させ、高品質の加工食品を製造・販売する。新規商品の開発・販売についての経験を積み、販促活動などを自主的に行う。

[目標達成度] 研修にて品質管理方法に関する指導を行った他、持続性を鑑み女性グループを組織化し、メンバーの中から主要な各役職を選出した。そのうち製造管理担当が、当会現地職員によるOJTを通じて製造、品質管理方法を学んだことで、高品質の加工食品を製造・販売していく体制を整えることができた。また、各種展示会に加工食品を出展し、製品販売方法や接客方法に関して実地で学んだほか、ラマッラやベツレヘムなどのギャラリー等の一部の製品を継続的に納品できることとなり、顧客との安定的な関係が構築できた。

成果目標③：女性裨益者が加工食品販売を通じて、より多くの収入を得られるようになり、トバス地域において女性グループによる収入創

	<p>出活動のモデルとなることを目指す。</p> <p>[目標達成度] 当事業を通じた加工食品の売り上げは総額 NIS9,994 (約¥224,000) にのぼり、収入を増加させることができた。25 人の裨益者が加工品づくりに参加したため、一人当たり換算で年間約 NIS400 (約¥8,965) の収入増加となったが、目標としていた一人当たり 1 日 5 時間の対価、NIS60 は達成できず、約 NIS20 に留まった(※約 NIS400 の収入を得るのに要した一人当たり年間労働時間は約 96 時間であるため、1 時間換算で NIS4.16 となり、5 時間当たりでは約 NIS20)。今後は十分な労務費を確保するため、製造の効率性や材料の仕入れ価格、価格設定などを見直していく必要がある。その一方で、サウジアラビアのバイヤーからは加工食品の大口受注を受け、今後もビジネスを継続していける関係を構築できたほか、ジェニンのフェアトレード団体である CANAAN FAIR TRADE から無農薬農法により栽培されたタイムの品質が評価され、事業期間中に大口の納品を 2 回行っただけでなく、裨益者が直接契約を行い今後も継続的に納品していく販路を確保することができた。</p> <p>成果目標④：女性裨益者が、事業終了後も自立的に製造販売などの活動が継続できることができるよう、女性グループの体系化をはかる。</p> <p>[目標達成度] 裨益者の中から組合に登録している女性、意欲のある女性を中心として、リーダー、サブリーダー等の各役職が選出され、グループの組織化を行った。選出されたメンバーを対象に、NICCO 現地職員による OJT を中心とした実地研修を通して能力開発を行った。また、活動を継続できるよう組合への加盟登録の状況をフォローアップし、11 人が会員費の支払いを終え、登録を完了した。当女性グループは組合内の女性無農薬栽培・食品加工サブグループと位置付けられた。その他経済的な理由から現段階では会員登録が困難な裨益女性に関しても、将来的に登録を行う意思確認を行った上で、加工食品の製造・販売活動に継続的に参加し、登録を今後実施していく素地を築いた。</p>
(4) 持続発展性	<p>オリーブ害虫対策においては、組合員農家を害虫トラップモニタリング、害虫トラップ交換などに参加させ、実際の作業を通して能力強化を計り、事業終了後も害虫対策を講じることができるよう、技術や知識の定着化を視野に入れ事業を行った。また、事業終了後も継続的に裨益農家が、アンモニア・トラップを安価に再生利用して害虫対策が実施されるよう、手作りトラップ用機械 3 点を購入し、機材の使用方法的技術移転を行った上で、組合に譲渡した。これにより技術移転した、害虫対策の実施に継続的に取り組む体制を構築することができた。</p> <p>また、裨益女性を対象として、PC 研修/会計研修、組織化のための研修を実施し、キャパシティビルディングを行った。その結果、女性グループの体系化を図り組合内の女性無農薬栽培・食品加工サブグループとして活動を継続していく体制を構築することができた。</p>

3. 事業管理体制、その他	
(1) 特記事項	特になし

完了報告書記載日：2013年3月7日

団体代表者名： 理事長 小野 了代 (印)

【添付書類】

- ① 事業内容、事業の効果に関する写真
- ② 事業詳細報告
- ③ 別紙1：事業変更事後報告書「資金の項目間移動について」
- ④ 別紙2：ヴォルカニセンター作成による害虫対策レポート
- ⑤ 日本NGO連携無償資金収支表（様式4-a）
- ⑥ 外部監査報告書

事業内容説明写真



フェーズ 2 の振り返り及びフェーズ 3 の目的と概要説明のため裨益者全員と行った会議（12 月）



聖ジェラシモス教会でネステル博士にミバエ個体数ならびに温度と湿度のデータ作成を教わる
NICCO パレスチナ人職員（1 月）



聖ジェラシモス教会にて専門家（ヴォルカニセンターのネステル博士、ギリシャ人研究者のレブーラキス博士、パレスチナ人オリーブ専門家ジャービ氏）と当該事業での役務等について打合せを行う NICCO 職員（写真右端）
（1 月）



NGO Sindyyanna of Galilee の事務所（イスラエル）にてオリーブオイルやオリーブ製品の製造・販売に関する情報交換
（2 月）



Sindyanna of Galilee の製品について Sindyanna of Galileen の
代表に質問をする裨益者
(2 月)



アッカーバ村の農民に害虫対策について助言する NICCO 職員
(3 月)



「聖の木農業組合」加盟に関する説明を熱心に聞く女性裨
益者 (3 月)



アッカーバ村で女性裨益者に指導を行う中屋有機農業専門
家 (写真中央、鉢巻を着用) (3 月)



現地の材料を使った有機肥料の作り方を女性裨益者に実演
する中屋有機農業専門家 (写真中央、鉢巻を着用) (3 月)



裨益女性に野菜栽培用シートの説明をする、NICCO 職員
(写真中央、右手に黄色い資料) (3 月)



オリーブ蛾用フェロモントラップについて説明する
ネステル博士（4月）



裨益女性の家庭菜園（写真手前きゅうり、写真奥トマト）
（4月）



農業技師（写真中央、男性）による裨益女性への家庭菜園
での指導（4月）



展示会（Expo Home）に出品した加工食品
（左の皿からザータル・スパイス、オリーブオイル、
ベジタブル・サラダ・ピクルス、ミックス・ピクルス、
チリ・シャッタ、スパイシー・ソース）（4月）



展示会（Expo Home）で接客をする裨益女性（写真左、2名）
（4月）



ピクルスを加工中（4月）



女性グループ能力強化講習でグループワークを行う
女性裨益者
(5月)



展示会（JIFNA）への出展
(6月)



RIMI トラップ作成中の裨益農家（6月）



裨益農家による RIMI トラップ交換（6月）



Tubas Festival で接客をする裨益女性（写真左）（7月）



加工食品を試食される山口民間援助連携室室長（写真中央）
(7月)



RIMI トラップ完成品 (8 月)



設置された ECO トラップ (9 月)



ザータルを加工中 (9 月)



ナザレにて開催したミバエ対策国際ワークショップ (9 月)



ミバエ対策国際ワークショップで講演する
塚田害虫対策専門家 (9 月)



ODA 評価団へ説明を行う NICCO パレスチナ人職員 (写真右)
(9 月)



会計研修を受ける女性裨益者と講師（写真右）
（11月）



コンピュータ研修で熱心にメモを取る女性裨益者
（11月）



卒業イベントで事業成果を発表する
NICCO パレスチナ人職員（12月）



卒業イベント参加者（12月）

日本 NGO 連携無償資金協力

「パレスチナ西岸地区におけるオリーブ害虫対策と女性グループの貧困削減（フェーズ 3）」
詳細報告書

平成 25 年 3 月 7 日

公益社団法人 日本国際民間協力会（NICCO）

1. 事業の実施成果

<プロジェクトの自己評価>

1. 計画の妥当性	<p>【受益者ニーズとの整合性】</p> <p>事業地のトバスは、ヨルダン川西岸北東部の農村地帯で、農業収入に依存する世帯が約 80%にのぼる。同県北西部では、古来よりオリーブが栽培されているが、水不足や害虫のオリーブミバエ（ミバエ）による被害により、品質や収量が低下する問題を抱えている。また、トバスでは、域内外市場向けに野菜が大規模栽培されているが、化学農薬の大量投入による、人体への影響や環境汚染問題が深刻化している。</p> <p>上記状況を踏まえ、当会の環境保全型有機農法（P C 農法）の普及と連動させた収入創出・貧困削減対策の知見を最大限に活かし、農業生産性と農業製品の品質向上および農家の貧困削減を図った当事業は受益者ニーズと合致していたといえる。</p> <p>【受入国の政策との整合性】</p> <p>2000 年 9 月に始まった第二次インティファダ以降、イスラエル占領下での経済封鎖や検問所の設置等により、パレスチナ人の生活は打撃を受けてきた。約 10 万人のイスラエルへの出稼ぎ者が失業したため、農村部での農業の重要性が増した一方で、パレスチナの農産物は、収穫量や農作物加工品の品質の低さ、マーケティングの課題を抱えており、自助努力による解決は困難な状態にある。</p> <p>加えて、パレスチナ農業庁が制定した農業セクター戦略（2011-2013）においても、パレスチナにおける農作物の生産性向上、農作物の品質向上及びそれに付随する域内外のマーケットにおける競争力向上は重要課題として位置付けられている。従い、受入国の状況を踏まえ政策にも沿った事業内容であったと考える。</p>
-----------	---

	<p>【プロジェクトのアプローチの適切性】</p> <p>当事業の 3 年間の上位目標は、パレスチナ西岸地区トバス県における環境保全型有機農業の実施による高品質オリーブオイル（EV オイル）の生産と女性の収入向上であった。当上位目標を達成すべく、3 ヶ年の最終年度となる当事業では、2 年次までの事業実施成果を受け、オリーブ害虫対策においては害虫対策の効率と経済性の向上、有機農業の導入においては、有機野菜栽培/加工食品の製造のみならず、加工食品の販路拡大、裨益女性の組織化を念頭に置き事業を実施した。</p> <p>知識、技能の習得のみならず成果の効果的な発現を念頭に置き支援を行った当事業のアプローチは、上位目標を効果的に達成するために適切であった。</p>
2. 効率性	<p>当事業は事業計画に沿って資機材の投入、スタッフ雇用、各ポジションへの配置及び各プログラム実施を行った。全体としてほぼ計画通りに事業は進捗しており、予算も使用されている。資機材調達、スタッフ雇用、及び各プログラム開催も事業計画スケジュールに沿ったものであり、投入時期に関しても適切であった。</p> <p>オリーブ害虫対策においては、害虫対策用トラップの交換作業を裨益農家と共に実施することで、農家へ害虫対策技術の移転を図ただけでなく、事業実施上の効率性向上も図ることができた。また、当事業による成果は、直接裨益者の「聖の木農業組合」メンバーに限定せず、周辺地域のオリーブ栽培関係者の国際オリーブ害虫対策ワークショップへの参加、事業から得た知見、害虫対策方法をまとめたパンフレット作成、他オリーブ農家への配布により、広範囲に間接的に波及するものであり、投入規模は妥当であった。</p>
3. インパクト	<p>[オリーブ害虫対策]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国際専門家による国際オリーブ害虫対策ワークショップを実施し、パレスチナの裨益農家のみならず、イスラエルのオリーブ生産者、イスラエルの関係 NGO 等にも参加を促すことで、事業を通じて得られた知見や情報の広い共有を図るとともに、パレスチナ人とイスラエル人の民間レベルでの交流を促進することができた。 ・事業終了時に当事業を通じて得た害虫対策の知見をパンフレットにまとめ、関係団体やパレスチナのオリーブ農家に広く配布したことで、当事業で得た知見、成果を広範囲に広めることができた。 <p>[有機農業の導入]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・家庭菜園での有機栽培の継続、展示会などを通じて加工食品の販

	<p>売活動を強化し、パレスチナ、イスラエル、サウジアラビアなどの域内外市場への販路拡大を図ったことで、有機農業の知識が向上し、加工品のマーケットを広めることができた。従来は地元の組合等に参加し、細々と商品の製造・販売を行う女性もいたが、ほとんどの女性は家で家事に専念していた。このような女性が独自に加工品の製造・販売を行うことは、男性優位のパレスチナ社会においては困難を伴うものであったが、当会の事業に参加したことで、可能となった。また、収入増加により、多くの女性が子供の教育費の一部に充当したため、家族全体に利益があったと言える。</p>
4. 自立発展性	<p>[オリーブ害虫対策]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事業終了後も裨益農家がオリーブ害虫駆除用手作りトラップを継続使用可能な体制を構築すべく、手作りトラップ用機械3点を組合へ譲渡し、手作りトラップの効果・使用法について指導を行った。これにより、害虫対策の知識のみならず、害虫対策の持続性を鑑みた体制を構築することができた。 ・3年間の事業成果や有効な対策方法についてまとめた害虫対策マニュアルをパンフレット形式にて作成、域内のオリーブ農家等に広く配布して、組合員以外のオリーブ農家も自立的に対策を講じるように推進した。パンフレット配布により、多くの人が害虫の対策方法や手作りトラップの活用法について知り、実際に使用することで、その効果が波及していくことが予想される。 <p>[有機農業の導入]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・裨益女性を対象として、組織化における研修、PC研修/会計研修、を実施し、キャパシティビルディングを行った。これらの研修を通じて、組合の概念や目的を理解し、パソコンを使用して収支の記録をつけることが可能となり、今後も女性達が独自に持続的に活動をしていける準備が整った。 ・裨益女性が自立的に活動を継続できるよう、「聖の木農業組合」への加盟登録をフォローアップし、11人が登録を完了した。また、経済的な理由から登録が困難であった裨益女性に関しても、将来的に登録を行う意思確認を行った上で、活動に継続的に参加し登録を今後実施していく素地を築いた。 ・裨益女性により、裨益女性の中から「聖の木農業組合」に登録しているもの、意欲はあるが組合に参加できていないものを中心として、リーダー、サブリーダー、会計担当等の各役職が選出され、OJTを中心とした実地研修を通して能力開発を行った。

November, 2012

Final Report 2012

Project: “Olive Pest Control and Poverty Reduction of Women Groups in the West Bank”

NICCOD: “Nippon International Cooperation for Community Development”

By

David Nestel, Dept. of Entomology, Inst. Plant Protection, ARO

This last year of the project was dedicated to explore the possibility of reducing costs of control through home-made mass-trapping devices, and by improving pest control management systems. In addition, at the end of the 2nd year, the project applied a questioner to the farmers to inquire on their perception of the project, the contribution of the project to their knowledge and their willingness to apply the pest control management tools explored throughout the project. This is a mid-term project questionnaire to explore the sensation of farmers regarding the project and the next phase direction.

Although the Eco-Trap was found effective for olive fly control under the conditions of Tubas, the implementation costs are high. As a result we decided to look for a cheaper option. This was based on combining two of the characteristics of olive fly attraction: attraction to color and food. We removed the sexual attraction component (the pheromone) from the system, considerably reducing costs. In addition, we suggested using commercially available sticky-traps that can be recycled simply by removing the exposed coating glue with fresh glue. A simple mechanical system was developed for this aim. Figure 1. Shows the suggested mass-trapping device, which is composed of a plastic yellow sticky trap (Rimi[®]), loaded with ammonium bi-carbonate powder (which simulate protein food) packed on a porous plastic bag that provide a slow releasing effect of the ammonium. The ability of the trap to attract flies was explored in both, Israel and Tubas. The effectiveness of this device, in contrast to the eco-trap, was investigated in Tubas during the olive production cycle of 2012.

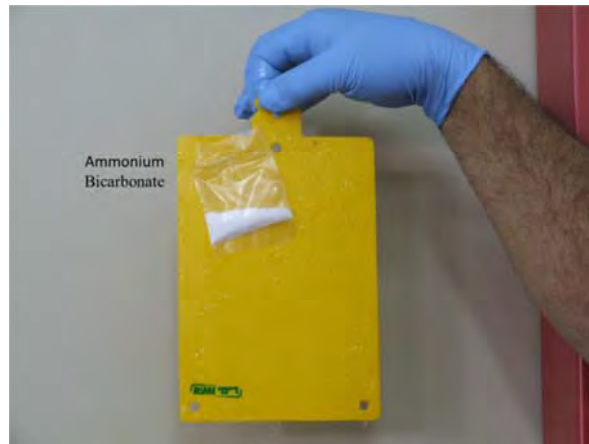


Fig. 1. Re-usable Rimi yellow sticky-trap loaded with ammonium bicarbonate suggested as an alternative device to mass-trap the olive fly

Management option to reduce control costs were explored only in an Israeli plot. The idea was to find key periods to implement control strategies, and a simple field tool to indicate the appropriate period.

Farmer's Perception of the Project at the end of 2nd-year

Following is a summary of the questions and answers of farmers in the Tubas region:

- 1) What is the main olive variety that you cultivate?
 - **80% cultivate "Nabali Baladi" only**
 - **14% cultivate "Nabali Baladi" and "Improved Nabali (Nabali Mohassan)"**
 - **6% cultivate "Improved Nabali (Nabali Mohassan)" and "Barnea (K18)".**
- 2) What is the aim of the production?
 - **19% answered: for "olive fruits" and "olive oil"**
 - **81% answered: just for "olive oil"**
- 3) How many trees do you have in your orchard?
 - **76% of the farmers have more than 150 trees**
 - **24% of the farmers have less than 150 trees**
- 4) Are you familiar with the damage by the olive fly?

100%answered "Yes"
- 5) Did you apply any type of control method to reduce damage by olive fly during 2011?

100% answered "Yes"
- 6) If yes, which control method did you use?
 - **14% used Rimi Trap**
 - **86% used Eco-Trap**

- 7) Did you apply any type of control method to reduce damage by the olive fly in previous years?
100% respondents answered “Yes”
- 8) Was produced quantity and quality of olive oil in 2011 better than in 2010?
 - a. **38% answered “Better than 2010”**
 - b. **54 % answered “Worse than 2010”**
 - c. **9% answered “Similar to 2010 ”**
- 9) Do you think that using Eco-Trap in 2011 has some effect on the damage by the olive fruit fly?
100% answered “Yes”
- 10) If yes, do you think it improved the harvest quality and quantity:
100 % answered “Yes”
- 11) Would you use Eco-Trap next year?
100% respondents answered “only if provided by NICCOD or other organization”
- 12) Do you think that the project helped increase your knowledge and awareness concerning damages by olive fruit fly other pests
“100 %” answered “Yes”
- 13) Do you think that Eco-Trap is economical?
“100%” answered “No”, and said that they are expensive and will not buy by themselves.
- 14) Are you interested in another kind or traps?
 - **76% respondents are interested in Rimi & Eco-Trap**
 - **24% are interested only in Eco-Trap**

The questionnaire characterized the farmers, and their perception of the eco-trap ability to reduce damage. They also provided information on their willingness to continue using the Eco-trap, and under which conditions. Important answers included their sensation that control was worst with eco-trap (54% in contrast to 38% that felt better control), and their willingness to continue with eco-trap **only if NICCOD** (or other organization) will subsidize the device. In addition, 76% were interested to look for a cheaper control device, which provided the basis for this 3rd year of work. Their perception of lower control than previous year is probably related to the fact that olive fly populations and damage fluctuates over a two years cycle, leading the farmers to perceive lower control levels than previous year. However, and as shown in previous year report, the eco-trap and mass-trapping strategy significantly declined the damage caused by the flies when contrasted to control plots with no olive fly management. Their negative perception to the

eco-trap may also have resulted from the high price of the device, and the added costs to production, which leads a large majority of farmers to request the exploration of cheaper devices.

Reducing Olive Fly Mass-Trapping Costs

I. Exploring Cheaper Mass-Trapping Devices:

1. Evaluation of trapping abilities of Rimi+Ammonia device

The proposed reusable Rimi trap with ammonia was tested both in Israel and in the Palestinian Authority. In Israel we set an intensive experiment during 2011 (from August till December) in 3 plots in Timra, close to the town of Nazareth. In each of the plots we had 5 replicate stations in which the re-usable Rimi trap with ammonia was contrasted to Rimi traps without ammonia and with McPhail traps loaded with a 3% ammonium bi-carbonate solution. Fig. 2 shows the average number of flies per trap per day for the three types of traps. It is clear that the re-usable Rimi+Ammonia device catch 2-3 times more flies than the other two traps.

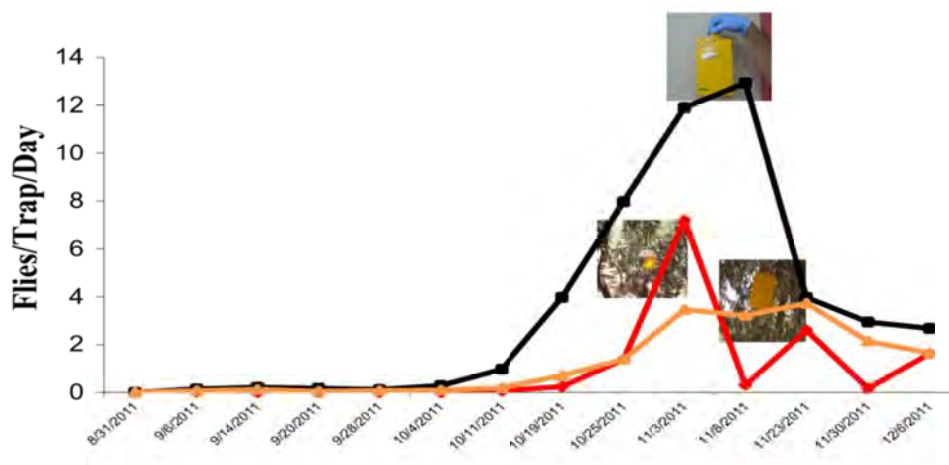


Fig. 2. Olive fly trapping trends in Timna (close to Nazareth) between August and December 2011. Black line shows the trapping trend for the re-usable Rimi+ammonia, while the orange line shows trapping trends for the Rimi trap without ammonia. The red line shows trends for the McPhail trap loaded with a 3% ammonium bicarbonate solution. Traps were serviced and replaced every week.

A similar experiment was run in the area of Tubas (Palestinian Authority) from June 2011 till November 2012. In contrast to the experiment in Israel, in the Tubas experiment re-usable Rimi+ ammonia device was contrasted to the catching ability of Rimi traps without ammonia. Fig. 3 shows the results. Similar to what was observed in Israel, the re-usable Rimi+ammonia catch at least 2 fold more flies than the Rimi trap without ammonia.

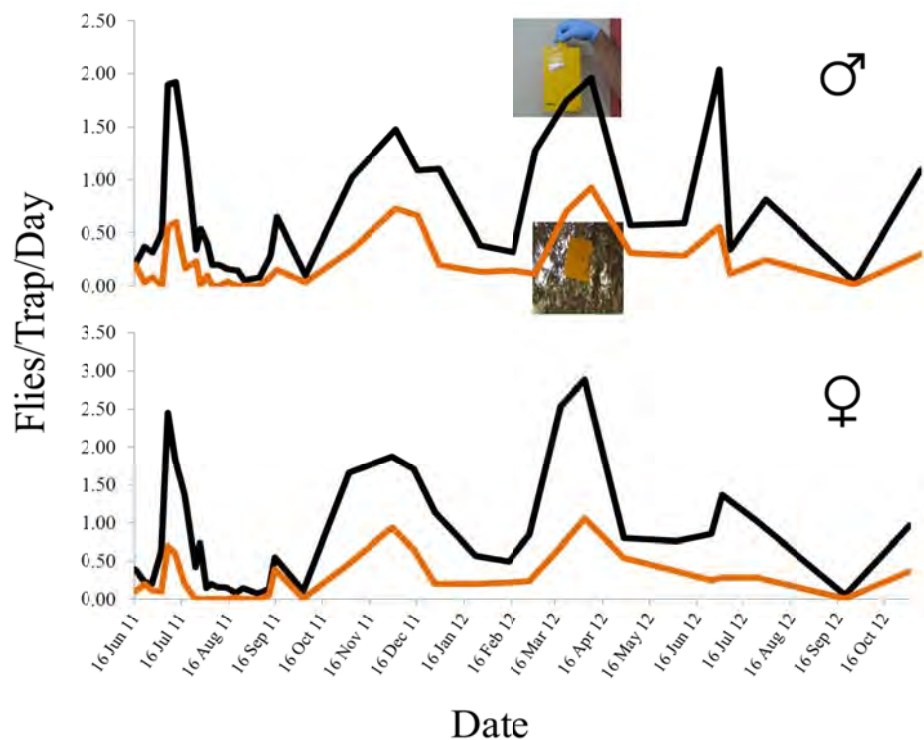


Fig. 3. Olive fly trapping trends in Tubas (Palestinian Authority) between June 2011 and March 2012. Black line shows the trapping trend for the re-usable Rimi+ammonia, while the orange line shows trapping trends for the Rimi trap without ammonia. Traps were serviced and replaced every week. Upper graph for flies/trap/day for males and the lower for females.

The results of these two experiments clearly showed that the re-usable Rimi trap with ammonium bicarbonate attracts and traps more olive flies than other type of traps. Based on these results we run an experiment in the area of Tubas contrasting the control abilities of the re-usable Rimi trap with ammonia to the Eco-Trap and reference plots without control.

2. Control abilities of Rimi+Ammonia device

Two set of experiments were run during 2012 in the Tubas region: one contrasting the control ability of the Rimi+ammonia device vs. that of the Eco-Trap and Reference plots, and a 2nd set contrasting Eco-Trap control ability with damage in reference plots. In the two situations, devices were placed in the different plots at end-June. Eco-traps were reinforced with a 2nd device in mid-August. Rimi+ammonia devices were changed every month with fresh traps. Sampling consisted of checking damage (active damage with tunneling) in 100 fruits sampled at random in each of the plots. For the contrast between the Rimi+ammonia, the eco-trap and reference, 3 orchards were used (3 replicates) at a similar elevation and in a close-by area. In each orchard the 3 treatments were running simultaneously. Treatment plots were separated by a distance of at least 100m. The 2nd experimental set was conducted in 6 orchards. Similar to the previous experimental set, orchards were divided into two plots, one loaded with Eco-Traps and the other left as reference. In this case, orchards were spread on different geographic areas, covering a larger region. Fig. 4 and 5 show the results of these experiments.

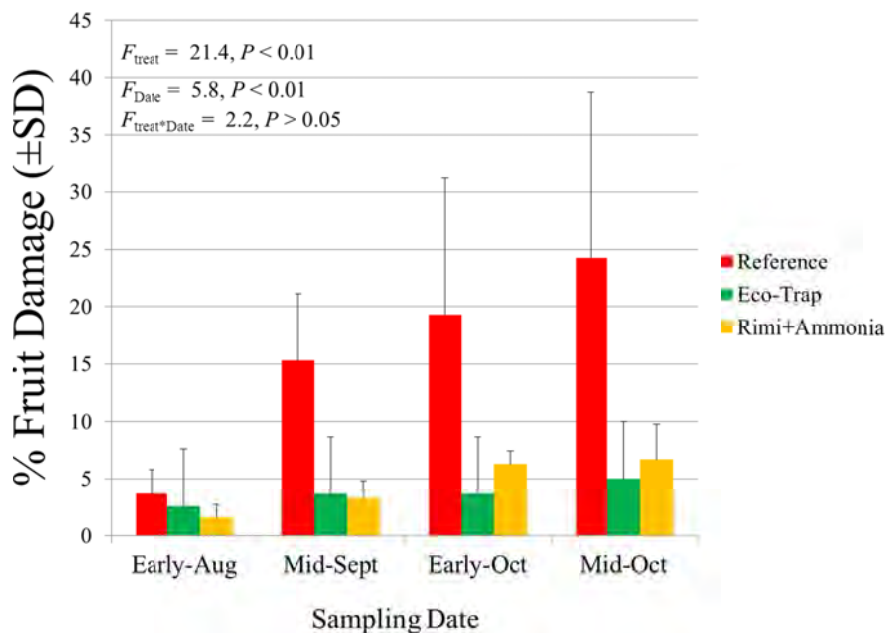


Fig. 4. Damage trends (active damage with tunneling) during 2012 in plots protected with Rimi+ammonia traps and Eco-Trap in contrast to reference (no control) plots.

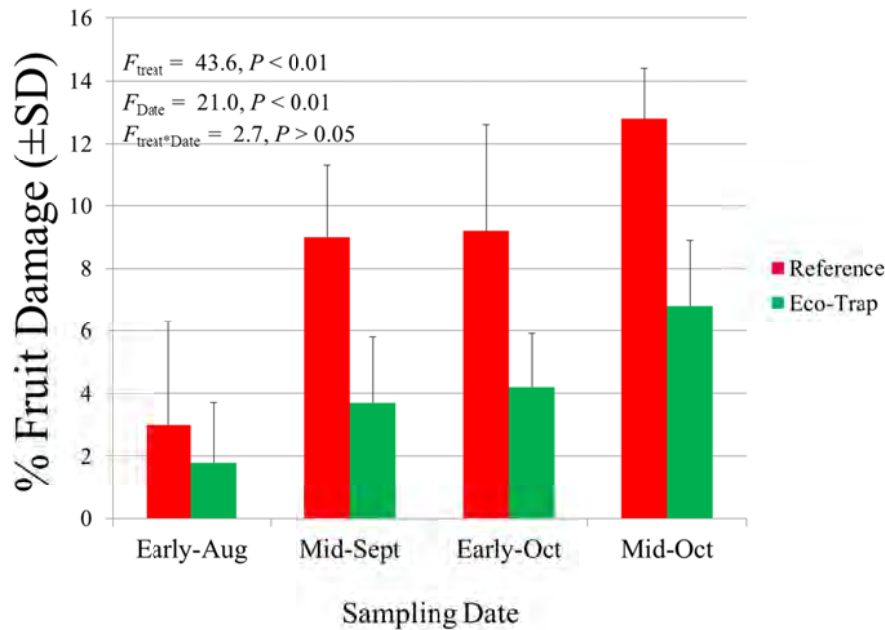


Fig. 5. Damage (active damage with tunneling) trends during 2012 in plots protected with Eco-Trap in contrast to reference (no control) plots.

As can be seen from the results, the level of damage in reference plots with no olive fly control reached as an average 25 % (Fig. 4). Both treatments, the Rimi+ammonia and the Eco-Trap, resulted in significantly lower levels of olive damage ($F = 21.4$ $P < 0.01$). No differences were found in the level of damage between the two treatments. Fig. 5 shows the results of the 2nd experimental series, in which damage in Eco-Trap plots is contrasted with that on reference plots. In this case, reference plots had also a significantly higher level of damage than the one observed in plots with Eco-Trap ($F = 43.6$, $P < 0.01$). Damage in the reference plots in this experiment, however, was less than the one found in the 1st experimental series. Differences were probably related to the fact that these plots were located in a different area to the ones of the 1st experimental series, showing a different general damage level.

II. Exploring Management tactics to Reduce Costs:

Previous knowledge suggests that the olive fly has non-reproductive stages that are affected by both, the availability of adequate host fruit to lay eggs and climate. Very high

or low temperatures are known to reduce reproductive activity and increase the rate of olive fly mortality. In addition, lack of fruit (as during the spring) affects male and female readiness to reproduce (“reproductive dormancy”). Knowing the time of reproductive dormancy, and the awakening time could allow us to be more precise in the establishment of control schedules, allowing us to reduce control costs. During 2011 and 2012 we followed an olive fly population in Israel to try to explore the timing of reproductive dormancy in the region, and simple tools that may allow us to determine reproductive-awakening time of the population. Reproductive readiness was indirectly measured by the attraction of flies to white color sticky traps loaded with pheromone. Female reproductive readiness in the population was measured by dissecting trapped females in yellow sticky-traps and observing the proportion of females with ovary development within the population. White traps without pheromone were used to control the attractiveness of white color.

Results are shown in Figs. 6-8. In Fig 6, the orange line shows the average amount of male flies trapped in yellow sticky traps while the green line shows the average amount of flies trapped in white sticky traps activated with pheromone (olean). White traps without pheromone are shown as a black line. The experiment started in May 2011 and continued until today (November 2012). In general, males are trapped throughout the year in yellow sticky traps. In contrast, males are mainly caught during certain periods in white traps activated with pheromone: autumn 2011, spring 2012, early summer (June) and again towards the autumn 2012. During the other periods, trapping is low, suggesting a low attractiveness of pheromone traps, or low activity of flies, like during the hot summer of 2012 (this is also observed in the yellow sticky-trap).

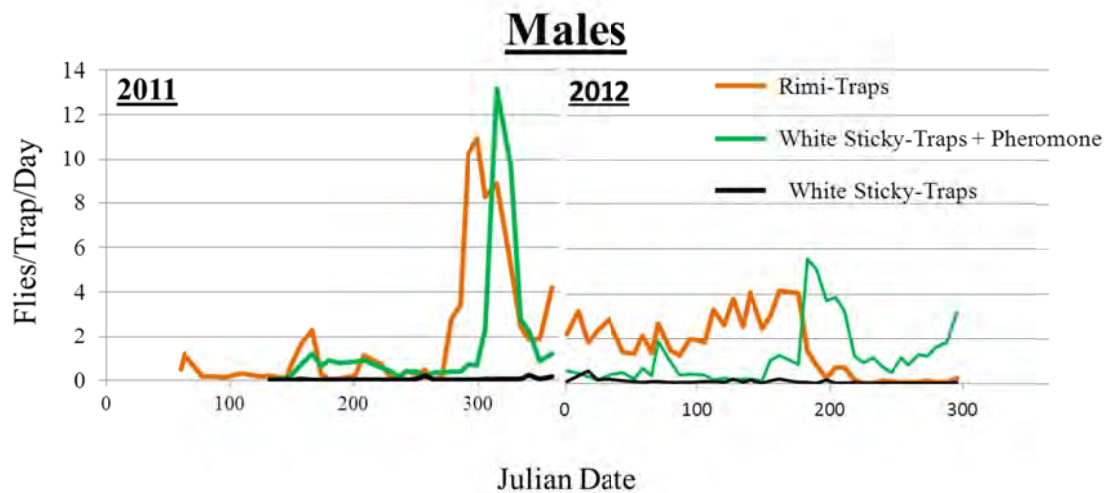


Fig. 6. Average (between 3-5 traps in the plot) male trapping in Kfar Monash (Israel) between March 2011 and November 2012. Orange line shows male trapping in yellow sticky-traps; green line shows the average trapping of males in white sticky traps activated with a pheromone (olean) dispenser; black line shows male trapping in white-sticky traps without pheromone.

Figure 7 shows the average trapping trends for female olive flies. As with males, females are trapped throughout the year in yellow sticky traps. However, and in contrast to males, white traps with pheromone do not attract, as expected, females (confirming the attractiveness of olean only to males). Figure 7 also shows the situation in the trapped population of females regarding ovary development. During 2011 we have many missing data. However, for 2012 the proportion of females with developed eggs, or no developed eggs, throughout the year is more complete (except for the hot summer in which trapping in yellow sticky traps was very low, and females dry-out, precluding from us to explore their ovaries). The results of 2012 clearly show that female flies in the population have periods of no egg development (between 100 and 150 Julian days, which corresponds to early April to early June).

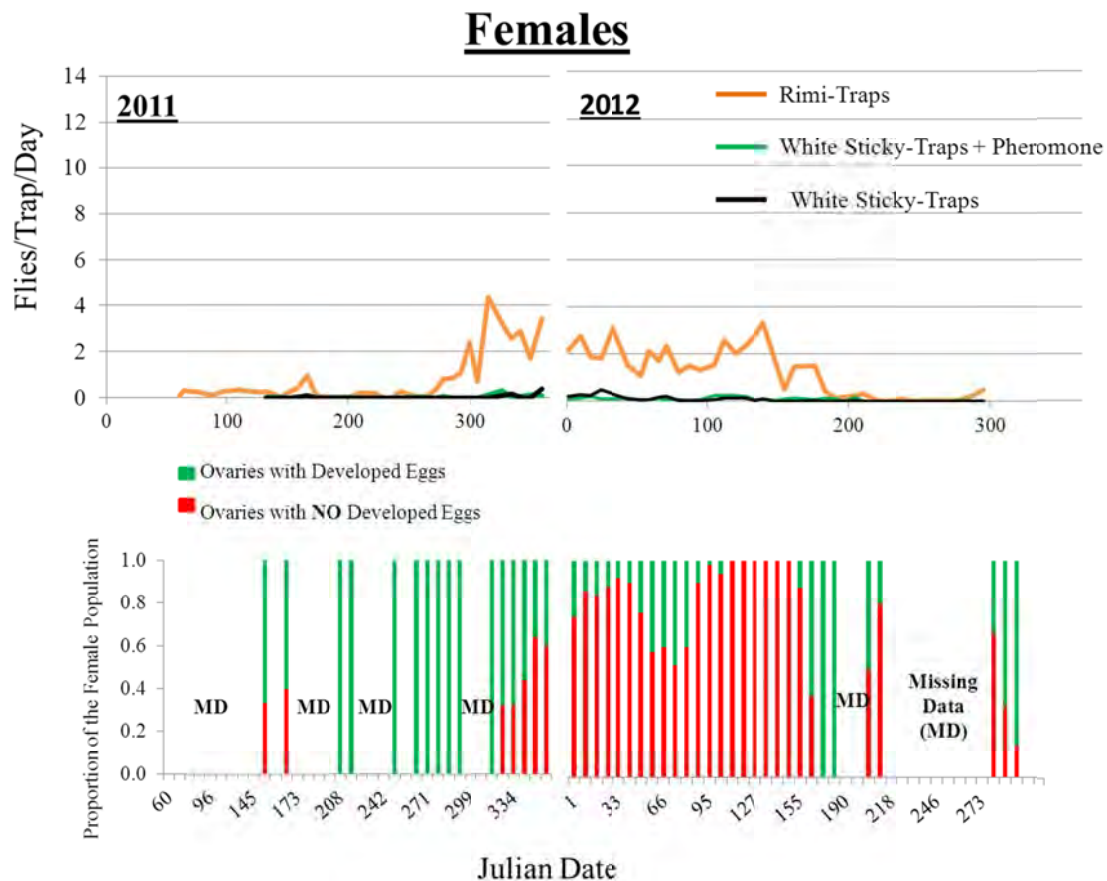


Fig.7. Upper graphs shows the average (between 3-5 traps in the plot) female trapping in Kfar Monash (Israel) between March 2011 and November 2012. Orange line shows female trapping in yellow sticky-traps; green line shows the average trapping of females in white sticky traps activated with a pheromone (olean) dispenser; black line shows female trapping in white-sticky traps without pheromone. The lower graph shows the situation of female ovaries (with developed eggs or not) sampled on yellow-sticky traps and dissected under a stereomicroscope. In 2011 there were many missing data (lack of fresh females in yellow sticky-traps). In 2012 we missed some date early in the summer, and during July-August (due to low trapping in yellow sticky traps).

Fig. 8 combines the male and female data for 2012, providing us a clear picture of the reproductive situation of the olive fly population during the season. Both, olive fly male and female have a relatively lower reproductive activity during the cold months of the winter and spring. A small peak in pheromone attractiveness and female ovary development is seen around March. This period may coincide with the last reproductive

effort of the olive fly population derived from the previous season (and before the fruit completely drops from the tree). Both, attractiveness to pheromone and egg-development are completely halted between 110 and 155 Julian days (Mid-April to early June). Complete stop of reproductive activity coincides with the period of olive blooming, while the re-initiation of the reproductive activity coincides with the hardening of the olive pit. During June-early July both, pheromone attraction and egg development, peak. Afterwards, during the hot summer months, both activities decrease (we have a many missing data due to very low trapping during this time of the year). Full reproductive activity is re-initiated during the Fall, when temperatures drop and become optimal for olive fly activity and reproduction.

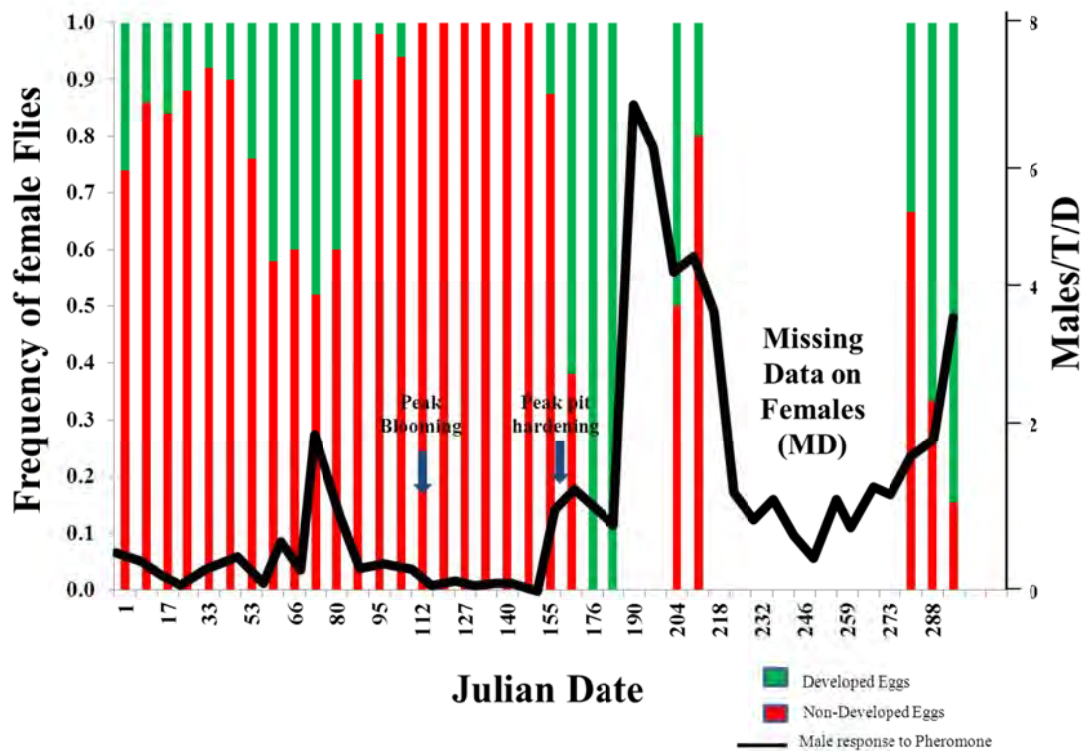


Fig. 8. Trends of male olive fly attracted to white sticky traps activated with pheromone (black line) and proportion of females with developed eggs during 2012 in Kfar Monash (Israel) (green bars). During the hot summer months, we were not able to obtain information of the female reproductive situation due to very low catches in yellow sticky-traps. Figure also shows the time of peak blooming and peak pit hardening in the sampled orchard, which coincide with the period of reproductive dormancy during the spring period.

Although early to apply, the data shows that olive fly control strategies can be targeted to specific periods of the year. The timing of application could be estimated based on the white-traps with pheromone catching levels, which provide a very nice indication of the reproductive situation in the olive fly population. The application of this system to manage the flies, however, requires more investigation and fine-tuning.

Conclusions:

Results of this year point at two main facts: damage caused by the olive fly can be reduced with a strategy of mass-trapping control, and Rimi+ammonia devices seem to be effective to reduce damage (at the same level as the Eco-Trap). In addition, the results showed that the olive fly has a reproductive dormancy stage in spring, and that awakening from dormancy can be monitored with simple glued white traps loaded with female pheromone. The ability of the Rimi+ammonia trap to significantly reduce damage, thus, provides us with a cheaper tool to control the fly in the area of Tubas. Further cost reductions are possible with the introduction of precise timing and establishment of the Rimi+ammonia device in orchards. This, however, could only be implemented when more information is obtained from the area of Tubas regarding dormancy patterns and the ability of white-pheromone traps to indicate male attractiveness and population awakening from dormancy.

Project Summary

The project's aim throughout the 3 years was to develop and establish a regional system to control damage inflicted by the olive fly. The olive fly is the main pest of olives, and damage can reach up to 100% of the production. As Fig 9 suggests, main effects of fruit damage are observed in both, olive oil productivity and quality. In addition to the general aim of reducing olive fly damage, the project focused on exploring control methods that are considered as friendly to the environment ("ecological"). The general concept to achieve regional management (Fig. 9) was to explore the ecology of the olive fly in Tubas, and other areas, and to investigate accepted systems and tools of control, such as Mass-Trapping with the Greek Eco-Trap.



Fig. 9. Diagram showing the outcome of lack of olive fly control (left figure), and the approach to reduce damage and increase olive oil quality (right figure).

The Greek Eco-Trap and Mass-Trapping were found to significantly reduce damage inflicted by the olive fly. However, the high cost of the device led farmers to express a negative feeling towards it. As a result, during the 2nd and 3rd year of the project we explored cheaper and semi-rustic systems of Mass-Trapping control. The results suggest that the proposed device may be able to provide a satisfactory level of olive fly control, reducing damage and increasing quality. This device also reduces control costs, when contrasted to the Eco-Trap.

Our approach also allowed us to understand what environmental factors, and which seasons, affect olive fly populations and damage. In addition, we were able to understand and follow the field reproductive behavior of the fly, which may allow us in the future to fine-tune control strategies and timing, reducing costs of control.

Finally, the project allowed farmers (the main beneficiaries of the project) to interact with experts (from Japan, Palestine, Israel and Greece) and to learn about different control approaches in different areas of the world. The interaction was facilitated by direct contact and visits to the farms, and by seminars dedicated to the olive fly ecology and control, and to other pests and diseases. Moreover, the fact that the entire community was involved in the project allowed them to appreciate the benefits of applied research and the creation of infrastructure to pursue research aimed at solving their production problems.

日本NGO連携無償資金収支表

公益社団法人 日本国際民間協力会
 パレスチナ西岸地区におけるオリーブ害虫対策と女性グループの貧困削減(フェーズ3)

自 平成23年12月8日 至 平成24年12月7日

	連携無償	その他資金	証憑番号
【収入の部】			
総収入	389,783.00		
【支出の部】			
1. 現地事業実施経費	268,982.99	71.74	
(1) 直接事業費	136,859.34	0.00	
(ア) 資機材購入費等	101,310.79	0.00	1-207
(イ) ワークショップ等開催費	8,972.70	0.00	208-231
(ウ) 専門家派遣費	26,575.85	0.00	232-275
(2) 事業管理費	131,949.30	71.74	
(ア) 現地スタッフ人件費	41,331.32	0.00	276-313
(イ) 現地事務所借料等	3,687.68	0.00	314-344
(ウ) 現地移動費	52,767.12	71.74	345-935
(エ) 会議費	0.00	0.00	
(オ) 通信費	5,591.61	0.00	936-1063
(カ) 事業資料作成費	2,163.37	0.00	1064-1069
(キ) 事務用品購入費等	2,578.67	0.00	1070-1094
(ク) 本部スタッフ派遣費	23,829.53	0.00	1095-1137
(3) 情報収集費	174.35	0.00	1138-1150
(4) その他安全対策費	0.00	0.00	
2. 本部事業実施経費	102,784.62	3,136.27	
(1) 本部事業管理費	102,784.62	3,136.27	
(ア) 本部スタッフ人件費	101,972.91	3,136.27	1151-1215
(イ) 会議費	0.00	0.00	
(ウ) 通信費	454.28	0.00	1216-1247
(エ) 事業資料作成費	0.00	0.00	
(オ) 事務用品購入費	357.43	0.00	1248-1256
(2) その他安全対策費	0.00	0.00	
3. 外部監査費	12,050.03	12.50	
(1) 外部監査実施経費	12,050.03	12.50	
(イ) 現地外部監査実施経費	2,862.50	12.50	1257-1258
(ロ) 本部外部監査実施経費	9,187.53	0.00	1259
総支出	383,817.64	3,220.51	
残高	5,965.36	(3,220.51)	