

番石榴果實防治東方果實蠅可行性之評估¹

劉添丁 黃金助 林信山²

摘 要

東方果實蠅是本省最重要的害虫，為害的果樹種類極多，造成鉅大損失，以噴施殺虫劑、懸掛或空投含毒甲基丁香油誘殺板、及釋放不孕性雄蠅等方法防治迄今，東方果實蠅之為害仍極為嚴重。本試驗針對問題，評估市售各種誘引劑、誘殺板、農家自配之誘引劑及番石榴等自然資材之誘引效果。於番石榴園進行試驗的結果，發現供試各種市售誘引劑誘引雄蠅之效果均不如甲基丁香油誘殺板，誘殺雌蠅之效果也不如番石榴果實加90%納乃得可濕性粉劑配成之誘餌。番石榴果實加納乃得可濕性粉劑後置於番石榴園中之有效誘殺期長達13日。比較及累計番石榴果實與甲基丁香油誘殺板在11日內誘殺果實蠅的結果，番石榴果實每200 g平均共誘殺25.4隻，其中雄蠅12.2隻，雌蠅13.2隻；甲基丁香油誘殺板每片平均共誘殺雄蠅13.2隻。番石榴不但誘殺雄蠅的效果與甲基丁香油誘殺板相當，而且誘殺雌蠅及雄蠅的數量近似。這些試驗結果支持番石榴做為誘殺果方果實蠅之可行性，乃提出防治東方果實蠅之模式，即除了現行之防治法外，針對短期或即時性的需要，以番石榴果實摻藥劑後撒佈於果園以誘殺之，每10日更新誘餌一次；長期對策為於果樹區之產業道路旁或畸零地，廣植具有強烈誘引效果之小粒種番石榴，配合園藝技術，促使全年之大部分時間均有果實掛樹，然後依據藥效期限，定期及長期噴藥誘殺果實蠅，以降低蟲口密度。

關鍵字：東方果實蠅、番石榴、甲基丁香油、防治。

前 言

東方果實蠅是世界性的重要害蟲，有記錄的為害經濟果樹多達150種，在台灣受害之栽培種或野生植物也多達32科89種⁽¹⁾，據1981年的報告，在53種受害栽培寄主中，受害嚴重的包括柑桔類、番石榴、檬果、楊桃、蓮霧等⁽⁶⁾，但近年來桃亦被列為受害的寄主之一，另南投縣信義鄉的巨峰葡萄之被害亦趨嚴重。對於東方果實蠅的防治，曾經推行以含毒甲基丁香油誘殺板誘殺雄蠅、釋放不孕性雄蠅、以蛋白質水解物誘殺等方法。這些防治方法亦有成功的例子，如在夏威夷Kauai島經連續二年釋放不孕性果實蠅雄蠅，結果降低田間果實蠅之密度達56%⁽¹⁶⁾。

甲基丁香油為對東方果實蠅有效的誘引劑，1912年發現後⁽¹¹⁾在台灣也被廣汎應用。但近來使用的結果並未盡如理想。在替代藥劑之篩選中，DeMilo *et al* (1994)篩選出3個有潛力之化合物⁽¹⁰⁾。

¹ 台中區農業改良場研究報告第 0398 號。

² 台中區農業改良場助理研究員、助理及研究員。

本省近年來東方果實蠅爲害猖獗之原因，除了東方果實蠅具有廣泛適溫範圍⁽⁷⁾外，推測與本省栽培之經濟果樹種類繁多、終年輪替、管理不善或廢耕的果園成爲果實蠅生存的滋源等，這些因素造成果實蠅之猖獗，並嚴重打擊水果產業。從此亦知對現行防治方法需重新評估。因此，先行評估含毒甲基丁香油誘殺板、蛋白質水解物及番石榴天然誘餌對東方果實蠅的誘殺效果，以做爲改進防治方法的參考。

材料與方法

供試誘引劑及其來源如表一。每一試驗依目的擇取其中之數種。紅糖誘引劑係自行調製，即加10倍量之水，煮沸5分鐘後備用。成熟番石榴則經用手捏碎後供試。

表一、供試誘引劑之名稱及來源

Table 1. Name of tested attractants and their sources

商品名稱	Commercial name	製造或代理廠商 Maker
A.萬泰水解性蛋白質	Wantai peptone	萬泰企業有限公司
B.春元一果美水解性蛋白質	Chunyuanigomei peptone	春源企業有限公司
C.僑福蛋白質	Choufu protein	僑福企業股份有限公司
D.SPH 蛋白質	SPH protein	
E.佳農收水解性蛋白質	Chialongso peptone	Shing yea Chemical Co.
F.家寶水解性蛋白質	Chiapo peptone	家寶事業股份公司
G.Nu-Lure 水解性蛋白質	Nu-Lure peptone	晉禱有限公司
H.大川糖蜜	Tachun molasses	光益農化工廠有限公司
I.安其生胺基酸	Anchishen amino acid	台灣生研股份有限公司
J.源意飼料	Yuaii feed	源意企業有限公司
K.同意飼料	Tongii feed	同意企業有限公司
L.阿拉斯加魚精	Alaska fish extract	台灣生研股份有限公司
M.甲基丁香油誘殺板	Methyl eugenol (ME) board	
N.番石榴	Guava fruit	
O.愛味甘脯胺酸	Aiwaygang proline	名方有限公司
P.紅糖液	Sugar solution	台灣糖業公司
Q.鳳梨	Pineapple fruit	
R.九層塔葉	Basil (<i>Ocimum basilicum</i> L.) leaf	

在社頭鄉試驗圃，使用之容器爲10 cm之培養皿，內置30 ml已稀釋10倍之誘引劑，另填加誘引劑之1/600量之80%三氯松可溶性粉劑。培養皿放置於番石榴園之四方爲4重複，每培養皿之距離爲60 cm。

二水鄉試驗圃使用之容器爲21×21×9 cm之塑膠盆，內置誘引劑275 ml或捏碎之番石榴200 g，另填加誘引劑之1/1000量之90%納乃得可濕性粉劑。容器依供試番石榴園之行株距(6×3 m)而每株之下放置一盆，共4行，爲4重複。

試驗過程中，供試誘引劑每3日更換一次，但在番石榴的誘引有效期間測試試驗中，則連續供試14日。另在部分試驗中併用含毒甲基丁香油誘殺板。試驗設計採逢機完全區集，調查數據以Duncan's多重變域5%水準測定各處理間之差異。

社頭鄉新世紀番石榴試驗圃

1995年10月23日，於彰化縣社頭鄉之新世紀番石榴園進行各供試誘引劑誘引試驗。放置誘引劑後，從早上9時至下午4時間觀察並記錄果實蠅停留或取食之時間。從10月24日開始，每日記錄誘殺之蠅數。

二水鄉新世紀番石榴試驗圃

試驗一：1995年11月14日，於彰化縣二水鄉進行，次日起連續3日每日調查誘殺之蠅數。

試驗二：1995年11月17日，於彰化縣二水鄉番石榴園放置誘殺盆，次日起連續3日每日調查誘殺蠅數。

試驗三：1995年11月20日，在二水鄉同一番石榴園放置稀釋10倍或100倍之蛋白質水解物誘殺盆後，連續3日每日調查誘殺之雌雄蠅數。

試驗四：1995年12月19日，在同一番石榴園放置加納乃得W.P.之番石榴誘殺盆，依據番石榴之行株距6x4 m，每株樹下配置一個誘殺盆，共4行。每行放置5個誘殺盆，逐日調查誘殺之蠅數。所得資料之平均值以標準機差(standard error, S.E.)表示其浮動性。

試驗五：1995年12月21日，在同一番石榴園，每行懸掛1個甲基丁香油誘殺板。其他方法與試驗4相同，以比較二者之誘殺效果。

結果與討論

在社頭鄉新世紀番石榴圃之試驗

在社頭鄉試驗圃，供試誘引劑對於東方果實蠅一日內之誘致隻數、每隻誘致虫平均停留時間示如表二。從此可知具有誘引性者為萬泰水解蛋白質、家寶水解蛋白質、佳農收水解蛋白質及源意飼料等四種。然萬泰水解蛋白質及家寶水解蛋白質只能誘引果實蠅讓其停留於培養皿邊緣，未能使果實蠅取食。佳農收水解蛋白質及源意飼料上發現果實蠅之取食，此時每蠅的停留時間達7分45秒以上。

表二、各種誘引劑對東方果實蠅之誘引效果

Table 2. Attractiveness of tested attractants on the oriental fruit fly

Attractants	Stay or feed	No. of flies	Duration of stay or feed
A.Wantai peptone	Stay	2	10 min.
B.Chunyuanigomei peptone	-	0	0
C.Choufu protein	-	0	0
D.SPH protein	-	0	0
E.Chialongso peptone	Feed	4	8 min. 25 sec.
F.Chiapo peptone	Stay	4	4 min.
G.Nu-Lure peptone	-	0	0
H.Tachun molasses	-	0	0
J.Yuail feed	Feed	8	7 min. 45 sec.
M.ME board	-	0	0
P.Sugar solution	-	0	0

供試誘引劑所誘致的果實蠅數並不多，多種蛋白質水解物更無誘引效果，果農使用之糖蜜與甲基丁香油誘殺板也未能誘引果實蠅，這結果可能為該果園內棲息的東方果實蠅數甚少，或誘引劑效果不彰所致。

由於上述各種誘引劑效果不彰，再加番石榴、鳳梨及九層塔葉片等天然素材重新試驗，即得如表三之結果。唯此時供試之第一天及第三天均未誘殺到果實蠅，只在第二天出現誘致虫。

表三、各種誘殺劑之誘殺蠅數

Table 3. Number of attracted oriental fruit fly by various attractants

Attractants	No. flies attracted
A.Wantaipeptone	0.00b*
B.Chunyuaniiigomeipeptone	0.00b
C.Choufuprotein	0.50b
D.SPHprotein	0.00b
E.Chialongsopeptone	0.00b
F.Chiapopeptone	0.25b
G.Nu-Lurepeptone	0.00b
H.Tachunsugar	0.00b
J.Yuaiifeed	0.25b
M.MEboard	2.00a
N.Guavafruit	0.00b
P.Sugarsolution	0.00b
Q.Pineapple	0.00b
R.Basilleaf	0.50b

* Mean followed by the same letter within column are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

各供試誘引劑中，雖然甲基丁香油誘殺板的誘殺蠅數最多，顯著高於其他誘引劑，但每片的誘殺虫數只有2隻。家寶蛋白質水解物、僑福蛋白質、源意飼料及九層塔葉片等雖能誘殺果實蠅，但與其他誘引劑間並無統計上的顯著差異。九層塔葉片只誘殺到雄蠅。

在二水鄉新世紀番石榴園之試驗

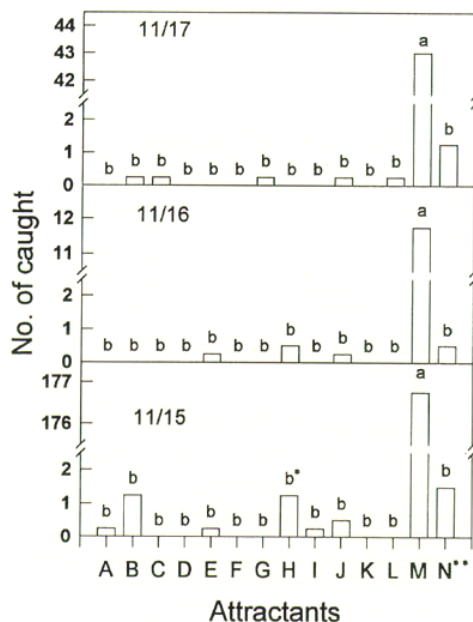
試驗一：

在社頭鄉試驗園之結果，所誘殺之果實蠅數不多，其原因可能為該園果實蠅之密度很低。因此轉移至二水鄉，並稍改變誘引劑的種類，進行相似試驗。試驗結果如圖一所示，經連續三日的誘殺，甲基丁香油誘殺板的誘殺蠅數依次為176.8隻、11.8隻及43.0隻，顯著的高於其他誘殺劑，其他各種誘殺劑間在統計上未有顯著差異，但番石榴之誘殺蠅數較多，依次為1.5隻、0.5隻及1.3隻。

試驗二：

除了甲基丁香油就11月15日懸掛者繼續使用外，其他誘殺劑更新後再連續3日記錄誘殺虫數結果，如圖二所示。甲基丁香油誘殺板的誘殺效果仍是顯著的高於其他誘引劑。連續3日的誘殺蠅數依次為32.0隻、25.8隻及29.0隻。11月18日，番石榴與阿拉斯加魚精之誘殺虫

數各為10.3及3.0隻，明顯高於其他誘引劑之誘殺虫數；至11月19日，番石榴誘殺17.3隻果實蠅，效果仍劣於甲基丁香油誘殺板，但顯著高於其他誘引劑；至11月20日，甲基丁香油誘殺板的誘殺效果仍是顯著的高於其他誘殺劑。番石榴雖然誘殺6.0隻果實蠅，經統計分析結果，與其他誘引劑間已無顯著差異。且番石榴經3日之田間誘殺後均已枯乾。



圖一、各種誘引劑對東方果實蠅之誘殺效果。

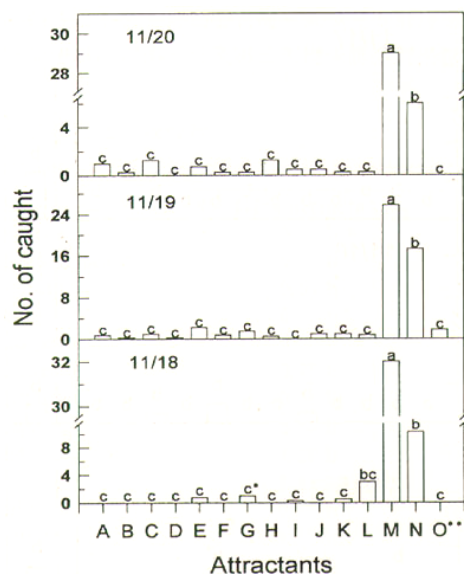
*: 同一行內之英文字母，相同者表示在鄧肯氏多重變域測定 5%水準下差異不顯著。

**：如表一。

Fig. 1. Attractiveness of tested attractants to the oriental fruit fly.

*: Same as Table 3.

**：Same as Table 1.



圖二、各種誘引劑對東方果實蠅之誘殺效果。

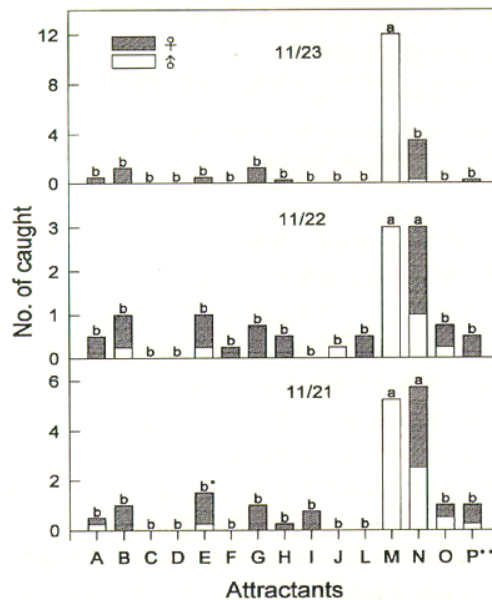
*, **: 如圖一。

Fig. 2. Attractiveness of tested attractants to the oriental fruit fly.

*, **: Same as Fig. 1.

試驗三：

至試驗之第7日(11月21日)及第8日(11月22日)，11月15日懸掛之甲基丁香油誘殺板之誘殺虫數已與更新之番石榴所誘殺之虫數相近，但二者仍然與其他誘殺劑間有顯著的差異(圖三)。但至第9日(11月23日)，甲基丁香油誘殺板之誘殺效果又顯著的高於其他誘殺劑，而番石榴與其他誘殺劑間並無顯著差異。番石榴連續3日所誘殺的果實蠅平均每盆共12.3 (5.8+3.0+3.5)隻，其中雄蠅3.8隻，雌蠅8.5隻。甲基丁香油誘殺板雖然共誘殺20.3 (5.3+3+12)隻，但都是雄蠅。從11月18日(圖二)至11月22日間，甲基丁香油誘殺板誘殺之虫數呈遞減的趨勢，可能是試驗圍中之果實蠅雄虫被愈抓愈少之故；至11月23日，誘殺之雄虫數增加的原因可能自園外移棲過來或新羽化者。至於番石榴所誘殺之雌虫數，也有愈誘殺愈少的趨勢，推測原因可能是虫口數逐漸減少及番石榴可能乾枯所致。



圖三、各種誘引劑對東方果實蠅之誘殺效果。

*, **: 如圖一。

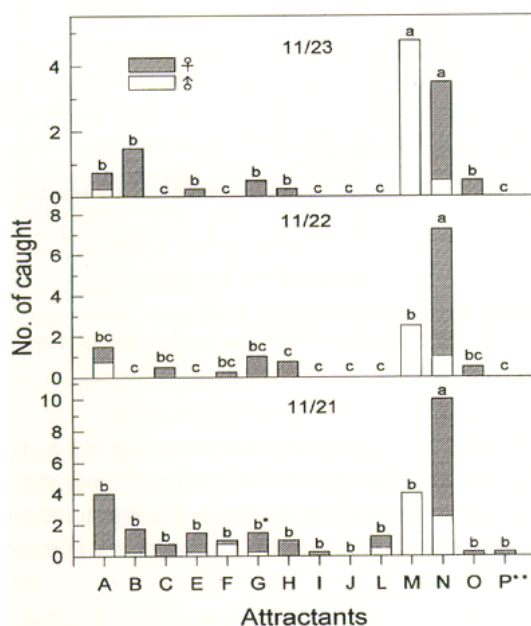
Fig. 3. Effects of various attractants on the oriental fruit fly.

*, **: Same as Fig. 1.

將甲基丁香油誘殺板更新，蛋白質水解物之稀釋倍數由前述試驗之10倍改為100倍後之誘殺結果，示如圖四。11月21日及22日之調查結果，番石榴之誘殺效果顯著的高於其他處理，至11月23日，番石榴與甲基丁香油誘殺板之誘殺效果在統計上無顯著差異，但均顯著的高於其他處理。總計3日中甲基丁香油誘殺板共誘殺10.8 (4+2.5+ 4.3)隻雄蠅，是所有處理中誘殺雄蠅最多的；番石榴共誘殺20.8 (10+7.3+3.5)隻果實蠅，其中雄蠅4隻，雌蠅16.8隻，雌蠅為雄蠅的4倍以上。至於水解性蛋白質等其他處理所誘殺的果實蠅，均是雌虫多於雄虫，這顯示對於雄果實蠅之誘引，甲基丁香油誘殺板相對的優於其他誘引劑。

試驗四：

從上述多項試驗中，顯示番石榴對東方果實蠅具有良好的誘引效果，因此進一步進行二項試驗，第一項為全部用番石榴當誘引物，以瞭解實際的誘引效果，第二項比較番石榴與甲基丁香油誘殺板的誘殺效果。



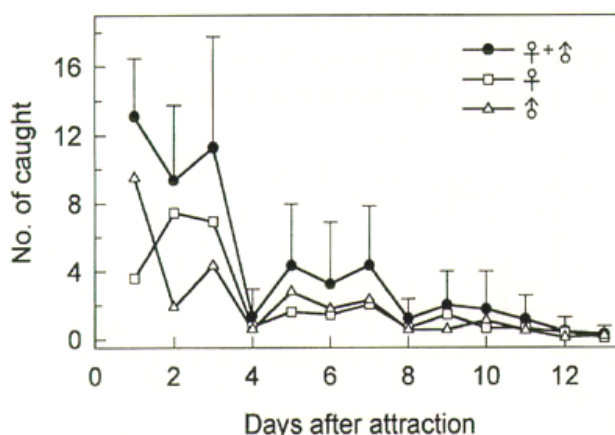
圖四、各種誘引劑對東方果實蠅之誘殺效果。

*, **: 如圖一。

Fig. 4. Effects of various attractants on the oriental fruit fly.

*, **: Same as Fig. 1.

第一項的結果如圖五，從12月20日開始至翌年1月2日共14日間，平均每盆所誘殺之果實蠅數逐日為13.1(雌蠅3.6，雄蠅9.5)、9.4(雌蠅7.5，雄蠅1.9)、11.3(雌蠅6.9，雄蠅4.4)、1.4(雌蠅0.8，雄蠅0.6)、4.4(雌蠅1.6，雄蠅2.8)、3.3(雌蠅1.5，雄蠅1.8)、4.4(雌蠅2.1，雄蠅2.3)、1.2(雌蠅0.6，雄蠅0.6)、2.0(雌蠅1.5，雄蠅0.5)、1.8(雌蠅0.7，雄蠅1.1)、1.2(雌蠅0.7，雄蠅0.5)、0.5(雌蠅0.4，雄蠅0.1)、0.3(雌蠅0.1，雄蠅0.2)及0隻，共計誘殺果實蠅54.3隻，其中雌蠅28.0隻，雄蠅26.3隻，雌雄比相當接近。在誘殺過程中，前3日的誘殺效果非常好，第4日至第7日有維持中度誘殺效果的趨勢，但至第13日(1月1日)仍能誘殺到果實蠅(0.3隻)，在這期間誘殺蠅數雖稍有起伏，但整體趨勢是蠅口數越抓越少。這種結果有二種含義，其一可能為番石榴果實置放至第13日後已乾枯而不再具有誘引力或殺虫劑已失效，其二可能是試驗園中之果實蠅幾近抓盡之故。

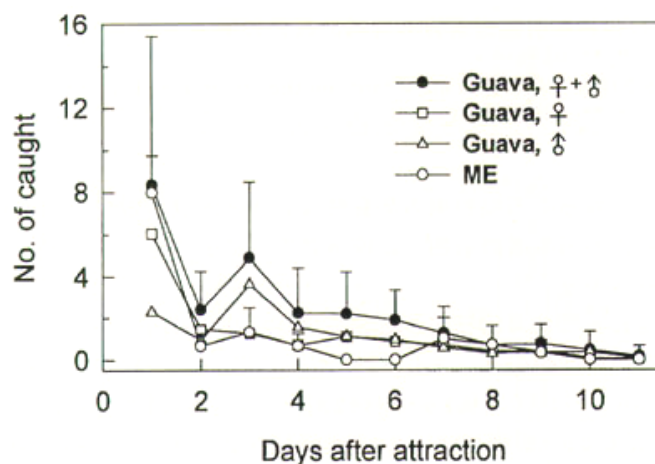


圖五、新世紀番石榴誘殺東方果實蠅之有效期間。

Fig. 5. Effective period of Shinseiki guava fruit on the attraction of oriental fruit fly.

試驗五：

第二項的結果示如圖六，從12月22日開始至翌年1月2日，每盆番石榴平均誘殺的果實蠅數逐日為8.4、2.4、4.9、2.3、2.2、1.8、1.3、0.7、0.7、0.5、0.2及0隻，累計為25.4隻，其中雌蠅為13.2隻，雄蠅為12.2隻；甲基丁香油誘殺板誘殺的雄果實蠅數逐日為8.0、0.7、1.4、0.7、0、0、1.0、1.0、0.4、0、0及0隻，累計為13.2隻。二者相較，對於雄東方果實蠅之誘殺隻數相當，但番石榴兼可誘殺雌蠅。



圖六、新世紀番石榴及甲基丁香油誘殺板誘殺東方果實蠅之有效性

Fig. 6. Effectiveness of Shinseiki guava fruit and the ME board on the attraction of oriental fruit fly.

為了因應我國加入世界貿易組織以後的情勢，努力擴展有外銷潛力的水果是一項重要的對策，但是東方果實蠅的為害將使得外銷目的國有拒絕的藉口，因此，如何有效的防治東方果實蠅對本省未來果樹產業的發展具有舉足輕重的影響力。

本試驗經一再重複的結果，清楚顯示市售蛋白質水解物、羽毛類飼料、糖蜜及魚精等誘引東方果實蠅的效果均不如番石榴。在沒有其他誘殺劑的干擾之下，甲基丁香油誘殺板誘殺雄蠅的效果與番石榴相當(圖六)，但番石榴尚可誘殺雌蠅，所以利用番石榴為誘殺劑應值得一試。

番石榴果實所含之苯甲酸乙酯(ethyl benzoate)對東方果實蠅具有強烈的產卵誘引性⁽⁵⁾，但若有比番石榴更具誘引力之天然嗜好性食物也值得開發，這方面的研究在國內外進行的相當多，例如做為東方果實蠅產卵誘引劑，柑桔*Citrus sinensis* (L.) Osbeck汁液誘到之卵數比番石榴汁液誘到的多55.2%⁽¹⁵⁾，非果樹類的鷹爪花(*Artabotrys uncinatus* (Lam.) Merr)之花與果實，也能強烈的誘引東方果實蠅產卵⁽⁴⁾。再比較柑桔、檬果、番石榴為餌料飼養東方果實蠅的結果，餵番石榴的雄蟲壽命最短，為117.3日，但淨增值率最高⁽⁸⁾。而番石榴、柑桔、香蕉、檬果及蓮霧五種水果中，番石榴及柑桔是東方果實蠅產卵最偏好的，且以成熟之果實為甚⁽⁹⁾，而且就算落果6~10日，仍可誘引相當多的果實蠅，藉此並可估算果實蠅發生之密度⁽¹³⁾。此外，以番石榴當作產卵誘殺器，東方果實蠅及其天敵之峰值(abundance)與果園中成熟番石榴之數量成正相關⁽¹⁴⁾，即二者間可有自然平衡。

無論繼續研究的進程如何，本試驗的結果現階段已可應用於田間防治，即可鼓勵果農檢拾番石榴、柑桔、木瓜及桃子等落果，處理藥劑後放回果園以誘殺東方果實蠅，或在上

述水果滯銷價賤時大量買進，配合有效的農藥處理進行大面積防治，如此不但可以避免番石榴價賤傷農，也不論當時果實蠅的田間密度如何，都能有效的誘殺，達到減少蟲源及為害的目的。

要徹底消滅東方果實蠅是非常困難的，以小琉球之隔離，東方果實蠅仍可經由果實中之幼蟲、越洋飛入之成蟲及隨海流漂入之果實中之幼蟲再度發生⁽²⁾，所以有系統的長期防治是很必要的。長期而言，如果能夠以產銷班為單位，配合集體防治的理念，於該班的幅員內散植小粒黃色果實且濃香之番石榴，做為有效的誘引品種，然後班員相互鼓勵與監督，或僱用專人，長期且定期噴施有效的殺蟲劑如納乃得等於番石榴的果實上，則因為定點噴藥，較為經濟與容易，且以現在之產期調節技術，有可能使小粒種番石榴樹上年中的大部分時間都掛有成熟果實，因不同成熟度之番石榴果實同時存在時，東方果實蠅偏好在成熟果實上產卵⁽³⁾，即可誘引東方果實蠅偏離沒有成熟果的番石榴園。如此則這些專用之番石榴即可長期有效的誘殺果實蠅，又可兼做為果實蠅田間密度的指標作物⁽¹²⁾，而真正的經濟品種或他類果樹可不必直接噴農藥，這無論對生產者或消費者均是有利的。若考慮果農在農忙時可能疏忽而忘卻施藥，致使這些專用之番石榴反而成為培育虫源的場所，或果農無法配合採行時，似可運用較單純的方式，即請果農提供產業道路兩旁之空地，由政府或農會僱工廣植誘殺用之番石榴，並定時且長期的管理及噴藥防治，果農則負責監督之責，當防治效果顯著時，再推展給果農仿效將較有可行性。此外，於防治重點時期與地點，再佐以不定時的散佈番石榴果實做為產卵誘餌，並配合應用甲基丁香油誘殺板及其他防治方法，相信對東方果實蠅應有不錯的防治效果。

上述構想之實現當然仍有許多值得考慮與探討的地方，如果誘殺用的番石榴沒有定期噴藥，反而會成為果實蠅繁殖的溫床，所以確實掌握定期噴藥將是成敗的關鍵，又如何提高誘引效果，如研究牽涉誘引效果的因素包括品種別、果實成熟度、果實的處理方式、有效的誘引距離、單位面積應放置的誘殺盆數或株數及其配置、及如何延長誘殺的有效期間等，均待進一步的試驗。當然，如何避免民眾誤食已噴農藥之掛樹番石榴也很重要。

參考文獻

1. 朱耀沂、陳健志 1985 東方果實蠅之非栽培性寄主植物誌 台灣大學植物病蟲害學刊 12:63~77。
2. 朱耀沂、邱輝宗 1989 小琉球東方果實蠅滅絕處理後再發生為害原因之探討 中華昆蟲 9:217~230。
3. 邱輝宗、朱耀沂 1987 東方果實蠅之產卵行為(I)產卵潛能 中華昆蟲 7:119~126。
4. 邱輝宗 1990a 東方果實蠅產卵誘引物質之生物檢定 中華昆蟲10:343~352。
5. 邱輝宗 1990b 苯甲酸乙酯(ethyl benzoate):東方果實蠅產卵誘引之貢獻成分 中華昆蟲 10:375~387。
6. 劉玉章 1981 台灣東方果實蠅之研究 中興大學昆蟲學會會報15:243~270。
7. 劉玉章 李燕光 1986 土壤物理因子對東方果實蠅蛹族群之影響 中華昆蟲 6:15~30。

8. 劉玉章、黃莉欣 1990a 食物因子作用下之東方果實蠅族群統計學介量 中華昆蟲 10:279~299。
9. 劉玉章、黃莉欣 1990b 東方果實蠅之產卵偏好 中華昆蟲 10:159~168。
10. DeMilo, A. B., R. T. Cunningham and T. P.
11. McGovern. 1994. Structural variants of methyl eugenol and their attractiveness to the oriental fruit fly (*Diptera: Tephritidae*). J. Econ. Entomol. 87(4):957-964.
12. Howlett, F. M. 1912. The effect of oil of citronella on two species of *Dacus*. Entomol. Soc. Lond. Trans. Part II:412-418.
13. Knipling, E. F. 1979. The basic principles of insect population suppression and management. USDA. Agriculture Handbook No. 512:421-490.
14. Purcell, M. F., C. G. Jackson, J. P. Long and M. A. Batchelor. 1994. Influence of guava ripening on parasitism of the oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (*Diptera: Tephritidae*), by *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (*Hymenoptera: Braconidae*) and other parasitoids. Biol. Control. 4(4):396-403.
15. Stark, J. D., R. I. Vargas and R. K. Thalmann. 1991. Diversity and abundance of oriental fruit fly parasitoids (*Hymenoptera: Braconidae*) in guava orchards in Kauai, Hawaii. J. Econ. Entomol. 84(5):1460-1467.
16. Vargas, R. I. and H. B. Chang. 1991. Evaluation of oviposition stimulants for mass production of melon fly, oriental fruit fly, and Mediterranean fruit fly (*Diptera: Tephritidae*). J. Econ. Entomol. 84(6):1695-1698.
17. Vargas, R. I., W. A. Walsh, C. L. Hsu, J. Spencer, B. Mackey and L. Whitehand. 1994. Effects of sterile Mediterranean fruit fly (*Diptera: Tephritidae*) releases on the target species, a nontarget tephritid, and a braconid parasitoid (*Hymenoptera: Braconidae*) in commercial coffee fields. J. Econ. Entomol. 87(3):653-660.

Evaluation of Guava Fruits on the Control of Oriental Fruit Fly (*Bactrocera dorsalis* (Hendel))¹

Tien-Ding Liu, Chin-Ju Huang and Hsin-Shan Lin²

ABSTRACT

Oriental fruit fly (*Bactrocera dorsalis* (Hendel)) is one of the most important pest in Taiwan. It invades many kinds of fruit trees and causes severe economical loss. Current controlling approaches including application of pesticides, adoption of methyl eugenol (ME) board, release of male-sterile fruit fly, etc., did not depress the population of oriental fruit fly so far. In order to overcome this problem, the attracting efficacy of commercial attractants, ME board, and natural attractants placed in guava orchard are evaluated. It was found that all of the commercial attractants were inferior not only to ME board in attraction of male fruit flies but also to guava fruits in attraction of female fruit flies. Guava fruits mixed with 90% Methomyl W.P. can persisted 13 days in attraction of fruit fly at guava orchard. In a 11-day attracting experiment, one dish of guava fruit (200 g) attracted 25.4 fruit flies (female 13.2, male 12.2), and one ME board attracted 13.2 female fruit flies. These results showed that the number of female fruit flies attracted by guava fruits was comparable to ME board. In addition, the guava fruits attracted similar number of female fruit flies. Therefore, a strategy to suppress fruit fly population was suggested that included temporary and long term approach. To meet temporary demands, dispersing guava fruits mixed with pesticides by 10-day interval under orchard was suggested to integrate into current control approaches. For long term consideration, we suggest plant guava trees along country road sides or on the useless land around the orchard. These guava trees should bear small fruits so that through horticultural techniques they could be forced fruiting all year around. The possession of high attractiveness is required as well. Then the application of useful pesticides was adopted throughout the year to decrease the population of fruit fly.

Key words: oriental fruit fly, guava, methyl eugenol (ME), control.

¹ Contribution No. 0398 from Taichung DAIS.

² Assistant Entomologist, Assistant, and Pomologist of Taichung DAIS.