

# 楊桃害蟲之生態與防治

何 坤 耀

臺灣省農業試驗所嘉義分所

(接受日期：1988年9月30日)

## 摘 要

楊桃為臺灣重要之經濟果樹，有關其病蟲害之問題日受重視。據本分所調查，常見之楊桃害蟲有 20 餘種，其中以楊桃花姬捲葉蛾為害最烈。其次者為東方果實蠅與柑桔葉蟬，再次者為烏羽蛾、粉介殼蟲及杜鵑粉蠹。此等害蟲分別為害楊桃之枝幹、葉片、花穗或果實，有些全年為害嚴重，有些則為局部性或偶發性的為害。以藥劑防治楊桃果實蛀蟲，應於成蟲產卵期或幼蟲孵化及剛蛀入時施藥，初步篩選結果以 50% 芬殺松乳劑 1,000 倍之效果為較佳。然依田間試驗顯示，只靠藥劑防治雖全期不斷施藥，其效果仍然不顯。楊桃在 5 公分長之前需要噴藥，而以後則完全靠套袋來保護果實。套袋之效果遠較藥劑為大，但必須慎選套袋之材料且使用應求正確。較佳之防治法為：在楊桃謝花後每 7 至 10 天施用芬殺松一次，施三次後即套用優果袋，套後不需再施藥。此法簡便易行且安全有效，對害蟲之防治率及果實產量品質與總收益均高，此項技術目前已在全臺灣各地推廣中。其他防治法如誘蛾燈、清園、誘引劑、費洛蒙、天敵及抗蟲品種等之利用，亦頗值得繼續探討與開發。

## 緒 論

在日治時代，臺灣的楊桃又酸又澀，品質低劣很難適口，產量亦差（王，1988）。近年來由於品種的改良，欲享受香甜脆嫩多汁的楊桃已不成問題。在大量推廣情形下，全臺灣種植面積已逾三千公頃。品質較佳的楊桃，售價每公斤維持在 20 至 30 餘元間。盛產時以每年每公頃 4 萬公斤的產量估算，其收成將可能超過 100 萬元。楊桃顯然已成為一種高經濟之果樹，可惜目前僅約一成的農友種植較為成功。最近臺灣產水果之景氣低迷，而楊桃之栽培管理又費工費時，目前楊桃之產量雖多但一般價錢卻低，普通等級每公斤僅能賣 10 元左右，似乎在臺灣楊桃之產業已亮起紅燈。但若綜觀整個楊桃市場，目前之栽植總面積並不算多。隨着國人消費水準之提昇，只要水果之品質好，雖貴一點還是頗受歡迎。高品質的楊桃在國內水果市場之銷售競爭力及價位皆不錯，且具外銷歐美及日本之潛力。

於整個楊桃生產過程中，病蟲害管理雖只是居於減少損失的角色，卻也佔有極重要之一環。當然，配合適當之整枝修剪、施肥施藥、疏果套袋等工作，可以增進果實之產量與品質。然若對病蟲害之防治不週，在採收時一旦發現果實受蛀蟲為害，雖有碩大的果實亦將遭丟棄或賤賣落入製果汁的命運。反之如每粒果實皆能受到良好的保護，則對整個產量、品質及總收益皆相差甚大。楊桃蟲害之種類雖不多，但防治頗為不易，更非只靠 3 至 5 或 7 天施藥一次就能解決。防治上必須考慮到害蟲之為害生態、經濟為害水平、施藥適期、綜合防治技術、疏果與套袋、產量與品質及其他栽培管理等諸多問題。

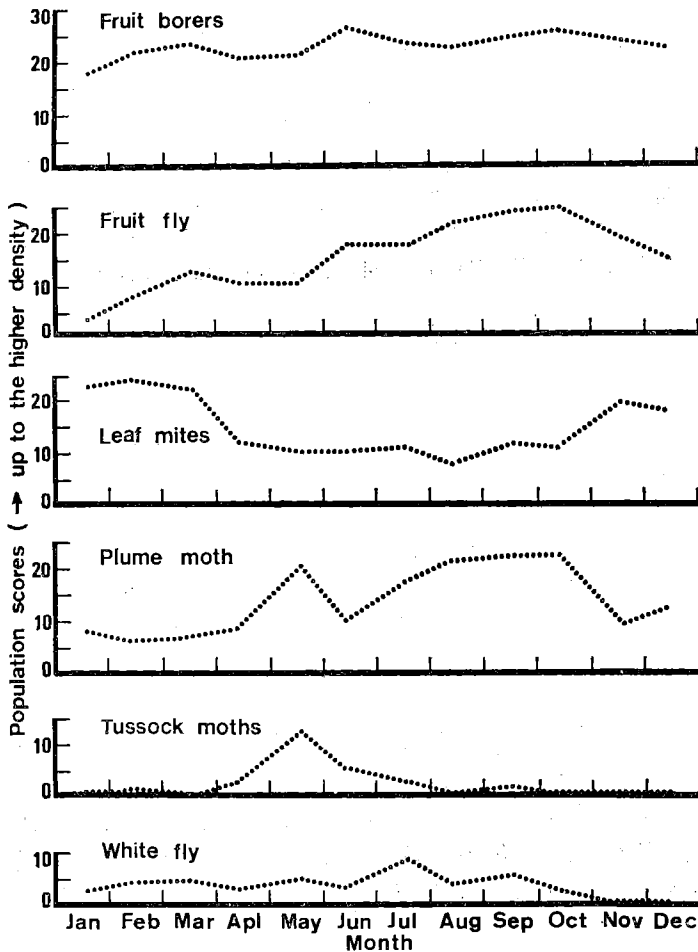
## 害蟲族羣消長調查與及其防治法探討

每旬在本分所果園，及每月分別在嘉義、斗六、員林之楊桃園，並不定期至楠西、里港、卓蘭、

宜蘭等楊桃產地調查主要害蟲之為害情形。依為害程度之多寡，給予 0（無）、1（有，很少）、2（不少）、3（很多）等 4 個分級。每次逢機取樣在各果園之四週、中央及對角線部位之植株，大約調查半至 1 個小時，調查工作自 1984 至 1986 連續進行三年。對常見之重要害蟲，探討較可行之防治方法以供參考。

有關楊桃主要害蟲之為害生態與防治，筆者已陸續發表過多篇報告（何，1985, 1986, 1987, 1988a, 1988b），在此不再贅言，僅提供一些新的補充資料。常見之楊桃害蟲計有果實蛀蟲、果實蠅、葉蟻類、鳥羽蛾、介殼蟲類、粉蝨類、天牛類、薊馬類、蚜蟲類、金龜子類、木蝨類、葉蟬類、白蟻類、直翅類、木蠹蛾、避債蛾、毒蛾類、捲葉蛾及隱翅蟲等，分別為害枝幹、葉片、花穗及果實。有的週年出現且為害嚴重，有些則僅局部出現或偶而為害（何，1987），主要害蟲之週年族羣消長可參見圖一。茲依此等害蟲之為害重要性，及其防治之要點簡述如下文。

1. 果實蛀蟲：常見者有兩種，其中之楊桃花姬捲葉蛾 (*Eucosma notanthes* Meyrick) 係目前楊桃最重要之害蟲。臺灣各地全年皆有為害，而以 7 至 11 月間為其族羣高峯期，在嘉義地區每年有 8 個世代。楊桃自幼果期開始就會被為害，幼蟲在果實內部蛀食，造成落果影響果實之產量及品質甚



圖一 嘉義地區楊桃主要害蟲之三年之族羣變動

Fig. 1. Population fluctuation of the key pests on carambola in Chia-yi region, 1984-1986.

鉅。此蟲若防治不當，幾無收穫可言。於楊桃花謝後就需施藥防治，每7至10日噴一次，施藥三次後即可疏果並套上經過藥劑處理之紙袋。另外配合懸掛誘蛾燈，及清除果園內之被害果可降低蟲源。

2. 果實蠅：最主要者為東方果實蠅 (*Dacus dorsalis* Hendel)，果實近成熟時易被其產卵為害，幼蟲蛀食果肉造成腐爛落果。終年可見此蟲踪跡，而以5至11月間為高峯期。防治時可用甲基丁香油誘殺雄蟲或施用芬殺松等殺蟲劑，套袋防治之效果最佳，此外亦應配合清除果園內之被害果實。

3. 葉蟪類：常見者有四種，其中以柑桔葉蟪之為害量最多。成蟪及若幼蟪皆會吸食葉汁液，嚴重時造成落葉並間接影響果實之產量。其猖獗高峯期在10至3月間(溫, 1988; 張及劉, 1986)，可於10至12月間蟪害猖獗時施布殺蟪劑，間隔7至10日再施一次效果較佳。

4. 烏羽蛾 (*Diacrotricha fasciola* Zeller)：為臺灣新近發現之楊桃害蟲(何, 1986)，幼蟲主要為害新梢嫩葉或花穗。其生活史短，產卵分散且生長迅速，對楊桃之枝葉生長或開花結果偶會造成相當程度的影響。平時田間有兩種天敵，可於5至6月間族群密度高時施用殺蟲劑防治。

5. 介壳蟲類：常見者有粉介壳蟲、淡圓介壳蟲及膠蟲等，成蟲、若蟲為害枝條葉片或果實。尤其是套袋後粉介壳蟲躲在果蒂部位吸食為害，並造成煤病影響果實之品質甚鉅，防治頗為不易。平常可施用撲滅松等殺蟲劑，尤其在套袋之前施藥一定要徹底。

6. 杜鵑粉蝨：主要為害葉片，吸食汁液並引發煤病。平時可見其零星出現，偶而在局部地區為害相當嚴重，導致整株楊桃之葉片全數掉落。在3至5月間其族群密度較多時，可施用馬拉松或大滅松等殺蟲劑。

7. 毒蛾類：以臺灣黃毒蛾 (*Porthesia taiwana* Shiraki) 及小白紋毒蛾 (*Notolophus australis posticus* Walker) 為主，幼蟲取食花穗、葉片或幼果，為偶發性害蟲，為害較多時可施用加保利或納乃得等殺蟲劑。

8. 其他害蟲及有害動物：薊馬 (Thrips) 為害新梢、花穗及幼果，偶而局部發生。天牛類 (Cerambycids) 在4至9月間出現，多為害樹幹基部。木蠹蛾 (*Zuezera coffeae* Nietner) 則局部性發生，蛀食較細之枝條。避債蛾 (*Clania preyeri* Leech) 食害葉片，偶而為害嚴重。捲葉蛾在捲葉內吸食，局部性為害較多。蚜蟲為害新梢、花穗或幼果，會影響到果樹之生產。金龜子食害嫩梢、花穗、葉片及果實，亦為偶發性害蟲。木蝨局部為害，亦吸食幼嫩葉。蝨或蝗蟲食葉，並在新枝條上產卵為害。葉蟬吸食葉片汁液，亦屬偶發性，主要為綠葉蟬及褐葉蟬。白蟻為害根部及樹幹，多發生於管理較不善之果園。隱翅蟲為第二次性害蟲，多伴隨著果實蛀蟲與果實蠅之後而繼續為害果實。另外鳥害亦相當普遍而麻煩，尤以靠山坡地區之果園發生特別厲害。近年來扁蝸牛之族群密度亦大增，食害葉片、花穗及果實，甚至會取食咬破紙質之套袋。園內之雜草為其主要孳生場所，尤其在夏季雨期時應注意清除。

談到對楊桃害蟲之防治要點，應把握猖獗為害之時機。一般枝葉性害蟲出現很多的時候，視防治對象與必要性施用殺蟲劑。抽梢與開花期之害蟲，亦需留意其造成為害之嚴重性而決定是否用藥。蛀食枝幹之害蟲，發現時應立即處理，首先將幼蟲去除，並決定是否需再施藥預防。楊桃每年可開花結果3至4次(王, 1988)，配合產期調節則幾乎全年皆能生產果實，故最重要的是結果期之防治。為確保果實能順利收成，噴藥需配合疏果、套袋及其他管理技術之施行，例如病蟲害枝條之修剪、除草與防風設施等。

### 藥劑篩選與套袋試驗

主要以楊桃果實蛀蟲為試驗對象，先在室內篩選效果好且安全性高之藥劑，並在田間配合進行各種套袋防治試驗。包括藥劑種類、劑量、噴藥時期、間隔、次數等，另套袋則分為不同材料(報紙、牛皮紙、塑膠袋及優果袋等)、不同方式(開口或密封式)。並對藥劑與套袋之防治效果與收益進行評估，以訂定出較為簡便易行、安全有效之綜合方法，供作示範推廣之用。

1. 室內藥劑篩選：在 5 種供試藥劑中，對果實蛀蟲之成蟲及剛孵化之幼蟲毒效皆甚佳（表一），其中又以芬殺松對卵及蛹之效果較佳。而當幼蟲蛀入果實內部之後，則各種藥劑已毫無防治作用可言。然考慮到藥劑之劇毒性及副作用，及針對防治果實蛀蟲之重點應擺在產卵之成蟲、卵及剛孵化或剛蛀入之幼蟲，故暫且只擬推薦 50% 芬殺松 1,000 倍為防治藥劑。

2. 田間藥劑防治：由於藥劑對卵及剛孵化幼蟲之防治率無法達到百分之百，而噴藥時亦很難噴到園內之所有成蟲，又受限於某些果實部位之噴藥死角，故在田間試驗之整個防治率一直不高（何，1985）。縱使 3 至 5 日就施藥一次，田間果實被害率仍然會維持在 10%~30%。另一因素為蛾類成蟲之移動性，與被害果經常會掉落的關係，故施藥後在對照區之被害率亦會顯着降低（表二）。由於多次之試驗結果顯示，只靠噴藥而不套袋來防治果實蛀蟲，則雖全期施藥亦毫無防治效果。因果實蛀

表一 藥劑對楊桃果實蛀蟲之室內毒效測定

Table 1. Effect of insecticides on the different stages of carambola fruit borer in laboratory trial

Treatment <sup>1)</sup>	Adult mortality (%)	% of adult emergence	Mortality of late-instar larvae	Mortality of newly hatched larvae	% of egg hatching
50% Fenthion 1000×	100a	18.7a	16.0	86.7a	17.3a <sup>2)</sup>
40.8% Dursban 1500×	100a	73.3bc	20.0	98.9a	38.7b
24% Lannate 1000×	100a	90.0c	—	—	16.5a
85% Carbaryl 850×	98.7a	50.7b	10.7	96.7a	45.3b
33% Anthio 1000×	100a	72.0bc	14.7	90.0a	25.3ab
Water (CK)	6.1b	92.0c	0	7.8b	96.0c

1) There were 3 replications for each treatment, 25 individuals for each application.

2) Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

表二 施藥間隔、次數與藥劑種類對果實蛀蟲之防治效果

Table 2. The effects of different application intervals, times and chemicals on control of carambola fruit borers

Application intervals	3-4 days	7 days	14 days	28 days	CK
Fruit damaged (%)	37.4	31.1	45.4	33.5	38.6
Treatments	50% Fenthion 1,000×		40.8% Dursban 1,500×		CK
	8 appl.	3 appl.	8 appl.	3 appl.	
Fruit damaged (%)	11	22	9	18	22
Insecticides	85% Carbaryl 850×	33% Anthio 1,000×	50% Fenthion 1,000×	40.8% Dursban 1,500×	CK
Fruit damaged (%)	37.5	58.2	53.3	78.4	43.4

蟲自楊桃花謝後就會開始為害，在果實成長所需之兩三個月期間，實很難倖免不被其為害。由此可知農藥對楊桃害蟲之防治已非萬靈丹，必須要配合其他防治技術才能見效。

3. 不同套袋試驗：在不噴藥之情況下，楊桃在花謝後 10 日、20 日及 30 日之果實被害率分別為 28.8、58.7 及 77.1% (何, 1988b)，被害率隨果實之成長而急遽增高。而套袋之時機應選在果實約 5 公分長度時，亦即在謝花後 20 至 30 日內應完成套袋工作。另套袋務必選用能同時防蟲 (果實蛀蟲、果實蠅)、防病 (炭疽病、煤病)、防雨水、防風霜、防日晒及防鳥害之材料，而套袋宜採密封式防蟲效果較佳。套袋要注意套好，以不會再被病蟲害源侵入為原則。套袋之後則能減少用藥、避免殘留毒，且可增進果實色澤美觀、提高品質。依據本分所 1986 至 1987 年之試驗結果，以花謝後每隔 7 至 10 日施用 50% 芬殺松 1,000 倍一次，連施三次後隨即套用優果袋就不再噴藥 (視為標準區) 之效果最優。套袋後續施藥之處理雖然被害率略低，但因增加 7 次之防治費用，估算結果每年每公頃之收益比標準區少收 1.2 至 6.4 萬元。套用報紙袋後仍需再施藥，而其防治效果亦較差，收益比標準區減少 13.3 至 24.6 萬元。全期施藥但不套袋區因被害率高，且產量及售價皆較差，在嘉義及花壇之試區，甚至每年每公頃尚需虧損 5 萬元之防治成本。至於對照區在完全不噴藥及不套袋的情況下，則每年每公頃僅能有 2 至 2.4 萬元之收成。套優果袋之標準區在彰化及臺南縣等八個地區之示範防治結果 (表三)，平均可降低 22.4% 之果實被害率，並可增產 7.2% 左右。售價每公斤平均可提高 6.7 元，約可增進果農之總收益達 74%。依此標準防治方法，目前已在彰、南、屏、苗、宜等縣示範推廣。

表三 優果袋示範區與果農自行防治對照區對果實蛀蟲之效果比較

Table 3. Comparison of the profits between the recommended method and the farmer's methods used for control of carambola fruit borer

Items (1986-1987)		Tyan- Jong	Hua- Tarn	Shen- Tour	Ell- Lin	Yuh-Jiing		Nan-Shi		Avg.
						I	II	I	II	
A. Fruit damaged (%)	ST <sup>1)</sup>	10.0	5.0	15.0	10.0	3.0	4.0	1.5	2.0	6.3
	CK <sup>2)</sup>	15.0	17.5	75.5	80.0	12.5	13.0	7.5	9.0	28.7
B. Yield (kg/200 fruits)	ST	76.9	45.0	66.0	60.0	83.0	82.0	66.0	66.0	68.2
	CK	84.6	45.0	35.0	60.0	81.0	81.0	60.0	62.0	63.6
C. Price (dollar/kg)	ST	25.0	25.0	20.0	35.0	23.0	20.0	25.0	26.0	24.9
	CK	21.0	18.0	16.7	15.0	18.0	16.0	20.0	21.0	18.2
D. Total price <sup>3)</sup> (1,000 NT\$/ha/year)	ST	106.4	65.7	69.0	116.2	113.9	96.8	99.9	103.3	96.4
	CK	92.9	41.1	9.0	11.1	78.5	69.4	68.3	72.9	55.4

1) Three applications with 50% Fenthion (1,000-fold) at 7-day intervals after fruit setting, then the fruits about 5 cm in length, were covered with Iou-Guoo bags (ST=standard).

2) Farmer's methods.

3)  $D = C \times B \times \left( \frac{100 - A}{100} \right) \times \frac{123,000}{200}$  (The yield fruit numbers are about 123,000 per hectare, per year).

### 其他防治法

亦以果實蛀蟲為例，包括懸掛誘蛾燈誘殺產卵之成蟲，清除園內被害果以降低孳生蟲源，含毒蛋

白質水解物及糖水之應用，處女蛾、性費洛蒙誘引劑及天敵之利用，以及尋找楊桃之抗蟲品種等。另應配合其他可行的田間管理，繼續不斷去開發新的防治技術。

1. 懸掛誘蛾燈；由於楊桃花姬捲葉蛾之飛翔及趨光習性，試驗期間之果實被害率並未顯著降低。但從平均每 2.3 日每燈就可誘得 15.6 隻之誘殺量顯示，若聯合整個地區之果農皆能一起懸掛，必可降低產卵雌蟲之密度。

2. 清園試驗：在 6 個月試驗期內完全清除園內之被害果，平均僅能降低 4.1% 之被害率。若是選在較獨立之果園，或是能聯合附近之果園共同進行清園，則其效果將會大增。清園工作很重要亦不難實行，農友應盡量自行配合。

3. 蛋白質水解物與糖水誘引劑：以農藥混合蛋白質水解物或糖水，雖在多次之誘引試驗中誘殺之蟲數極少（包括少數果實蠅），但仍值得作進一步之探討與開發。

4. 處女蛾與性費洛蒙：果實蛀蟲之處女蛾對雄蟲具有誘引效果（李及賴，1987），而其合成性誘引劑（Z-8-dodecenyl acetate）誘殺能力亦相當強，且持效性可達 6 個月（洪及黃，1988）。在嘉義地區以此種誘引劑誘集果實蛀蟲之結果如表四，有關其在為害預測及誘殺雄蟲上之利用，仍值得進一步探討。

表四 性誘引劑在嘉義田間對果實蛀蟲之誘引情形

Table 4. Trapping efficiency of the sex attractant of carambola fruit borer in the field in Chia-yi, 1987

Trap	The captured numbers in November days													
	2	4	5	7	10	11	13	16	17	19	21	23	24	25
A (0.4 mg)	7	8	11	11	12	13	0	1	2	2	2	2	3	5
B (0.4 mg)	8	10	10	13	16	16	1	1	1	2	2	2	3	3
C (0.8 mg)	18	24	29	32	34	35	3	7	8	12	18	22	25	30
D (0.8 mg)	10	21	27	34	38	39	1	10	11	12	14	20	22	23

5. 品種間被害度與天敵調查：在本分所果園調查大有及臺灣酸味等 11 個楊桃品種之受害度（何，1988a），顯示品種間之被害率及為害幼蟲數皆沒有差異性，亦即尚未發現較具有抗性之品種。另外，亦未發現幼蟲或蛹之較有效天敵。

## 結 論

知己知彼百戰百勝，即先對其為害生態有充分瞭解，必能尋找適當對策。楊桃害蟲之防治，首重為害時機之掌握及技術之配合，而以套袋為最佳之防治法。對楊桃果實之保護前期靠噴藥，後期則完全靠套袋。依本分所推薦之防治方法，雖然簡單易行而且安全有效，但仍應再繼續探討更佳之防治手段。楊桃之售價因品質好壞而差異甚大，採用粗放管理之果園所生產之果實，不論產量與品質均已無法競爭。故須以精緻管理，並選用較好的套袋來防治蟲害，則對產量、品質及收益皆有所保障。今後如何生產優良品質之楊桃，來打開國內外之市場，實為果農應再努力的方向。俗諺云，多投入一分心力，可多得兩份收穫，楊桃蟲害之防治更是如此。然而，如何加強教育並督導果農採用較佳之防治技術，以及調節改進生產及開創內外銷之管道，這可能又是政府有關當局應負的責任。但願能見到試驗研究及推廣人員的苦心，能帶給農友多一份喜悅的收穫。

## 參 考 文 獻

- 王武彰 1988 楊桃栽培及產期調節技術 農委會、農林廳編印。pp. 1-17。
- 何坤耀 1985 楊桃果實蛀蟲及其防治初報 植保會刊 27: 53-62。
- 何坤耀 1986 楊桃烏羽蛾之發生與爲害 興大昆蟲學報 19: 57-62。
- 何坤耀 1987 泛談楊桃蟲害管理 農藥世界 46: 60-64。
- 何坤耀 1988a 嘉義地區楊桃花姬捲葉蛾之生活史與生態 中華昆蟲 8: 23-31。
- 何坤耀 1988b 楊桃果實蛀蟲防治技術改進試驗 植保會刊 30: 45-51。
- 李聯興、賴守正 1987 楊桃果實蛀蟲生態及防治研究 農林廳所屬試驗研究機關 76 年度研究報告摘要 p. 112。
- 洪巧珍、黃振聲 1988 楊桃花姬捲葉蛾之性誘引劑配方及誘捕器 中華昆蟲 8: 192-193。
- 張德前、劉達修 1986 楊桃葉蟪類族羣消長及藥劑防治試驗 植保會刊 28: 263-272。
- 溫宏治 1988 楊桃上柑桔葉蟪 (*Panonychus citri* (McGregor)) 之發生及藥劑防治 中華農業研究 37: 100-104。

## THE ECOLOGY AND CONTROL OF CARAMBOLA INSECT PESTS

Kun-Yaw Ho

*Department of Plant Protection,  
Chia-Yi Agricultural Experiment Station,  
Chia-Yi, Taiwan, R. O. C.*

Carambola is an important economic fruit crop in Taiwan. More than 20 species of insect pests have been found in the carambola orchards. Among them, the fruit borer, *Eucosma notanthes* Meyrick, is the most serious, followed by the Oriental fruit fly and citrus red mite. The plume moth, mealy bug and white fly are also of some importance. These insects may cause damages to the carambola tree trunk, twigs, leaves, flowers and fruits. Some of these pests occur all year round while the others occur only sporadically. Preliminary screening indicated that Fenthion 50% EC (1,000-fold dilution) was effectively against this borer. However, field tests showed that even repeated applications of this insecticide could not suppress the population density of this insect, when the damage is in critical time. Chemical control of the fruit borer should be directed at the ovipositing adults, hatching eggs and young larvae which are just ready to bore into the fruit. Insecticide spraying together with bagging of fruits has been found most effective. Fruits more than 5 cm are protected with paper bags after three applications of Fenthion at 7~10-day intervals after the flowers drop. No insecticide sprays are necessary afterward. This method has been found very effective, and the yield and quality of carambola fruits are excellent. It is safe and easy to use, and has been introduced to the farmers on the island. Other control measures, such as light trapping, orchard cleaning, baits, sex pheromone attraction, natural enemy and to develop resistance varieties, are worth investigating in order to set up an integrated management program.