植保會刊 27：53～62 (1985)
Plant Prot. Bull. (Taiwan, R.O.C.) 27：53～62 (1985)

楊桃果實蛀蟲及其防治初報

何 坤 耀

嘉義農業試驗分所植保系

（接受日期：民國 73 年 12 月 30 日）

摘 要

楊桃果實蛀蟲爲目前楊桃最重要之害蟲，整年在全省楊桃栽培區普徧發生。其中爲害最烈者爲粗脚姬捲葉蛾（*Cryptophlebia ombrodelta*）及 *Eucoenogenes* sp. 兩種，其成蟲展翅各約爲 20 及 15 公厘。兩者之生活史爲卵期 3～4 天，幼蟲期 13～26 天，蛹期 4～10 天，成蟲壽命約 2～19 天。初步藥劑篩選結果，以 40.8% 陶斯松乳劑 2,000 倍，50% 芬殺松乳劑 1,000 倍，85% 加保利可濕性粉劑 850 倍等之防治效果爲佳。

（關鍵字：楊桃果實蛀蟲、粗脚姬捲葉蛾）

ABSTRACT

Ho, Kun-Yau. (1985) **Preliminary Report on the Carambola Fruit Borers and Their Control.** Plant Prot. Bull. (Taiwan, R.O.C.) 27：53～62 (Dept. of Plant Protection, Chia-Yi Agricultural Station)

Currently, the carambola fruit borers are the most important insect pests of carambola. These borers may attack the young and mature carambola fruits causing severe fruit dropping. So far, two major species, *Cryptophlebia ombrodelta* and *Eucoenogenes* sp. have been identified. The wing spans of adults of these two species were ca. 20 and 15 mm, respectively. Durations of the egg, larval, pupal and adult stages for both species were ca. 3-4, 13-26, 4-10 and 2-19 days, respectively. Preliminary field trials showed that 40.8% Dursban E.C. (2,000-fold dilution), 50% Fenthion E.C. (1,000-fold), and 85% Carbaryl W.P. (850-fold) provided satisfactory control of these fruit borers.

(Key words: Carambola fruit borer, *Cryptophlebia ombrodelta*, *Eucoenogenes* sp.)

緒 言

楊桃果實蛀蟲在全省楊桃栽培區普徧發生，自楊桃幼果期至成熟期間，均可遭受其爲害，被害後可引起嚴重落果。而受害尚未掉落之果實，亦因其外表之被蛀食斑痕，及內部存留之幼蟲與排泄物等，而致使果實失去食用及市場價值（圖 1）。而在楊桃結果期間，若不加

以防治本蟲，則幾無收穫可言，故果實蛀蟲實爲目前楊桃最重要之害蟲。根據果農之經驗談，楊桃一年開花結果3～4次，但由於本蟲的爲害，使得僅能有1～2次的收成。本研究乃就此等果實蛀蟲之發生情形，及其基本生態、形態與防治方法等方面，提供初步資料俾利果農防治之參考。

材料與方法

一、由楊桃園檢取被害果，携回實驗室中，俟其幼蟲發育成熟後，讓其在沙布上化蛹，羽化後之成蟲用以區別種類。

二、將甫羽化出來之雌雄成蟲配對，置於罩有沙布（口徑10.5，高16公分）之玻璃筒內，或透明塑膠袋（14×21公分）之中，以5%蜜水飼育之，並放入楊桃果實供其產卵。將已被產卵之果實取出，置於9公分之培養皿中。俟幼蟲孵化蛀入內部取食後，再以黃色有細孔之塑膠筒罩住，以防小果蠅干擾。其間必要時則補充新的楊桃果實，最後幼蟲化蛹羽化，再作爲觀察及試驗用之蟲源。

三、記錄其產卵前期、產卵期、產卵數，各生長發育期所需之時間及成蟲壽命、性比等，亦測量卵之大小，各齡頭壳寬度、蛹長、及成蟲展翅長度等。同時又觀察其發生爲害習性，並分析其生長潛能等。

四、每月定期於嘉義、斗六、員林三地區調查被害果率，並於本分所果園設置誘蟲燈一座，每週一、三、五調查成蟲之種類及數目，以瞭解其幼蟲及成蟲發生之消長情形。

五、先在室內篩選果農常用比較有效之藥劑，並在田間試驗各種藥劑之施用濃度、次數及間隔等，再配合田間發生消長，俾使能找出防治之最適時期及方法。

結果

一、楊桃果實蛀蟲之種類

截至目前爲止，已發現有粗脚姬捲葉蛾 *Cryptophlebia ombrodelta* Lower, *Eucoenogenes* sp. 及 *Sylepta* sp. 等至少有五種以上之果實蛀蟲爲害（圖2）。其中發生最多者爲 *Eucoenogenes* sp。其次者爲 *Cryptophlebia ombrodelta*, 其餘者較少發現。

二、形態習性及生活史

以 *Cryptophlebia ombrodelta* 爲例，雌成蟲體長約8公厘，展翅 16～23 公厘，雄性略小。雌者前翅黑褐色，頂角有一濃褐色紋，自前緣斜向外緣。臀角上方有一近三角形之黑色塊斑，其周圍有黑褐色狹邊。腹部光滑肥大，圓筒形。雄者前翅黃褐色，後緣有一褐色斜條斑紋，後翅灰褐色。腹部略向上彎曲，其上密生絨毛。蛹長約 11 公厘，成長之幼蟲背面略爲紅褐色，體長可達 18 公厘。卵扁平薄膜狀，橢圓形乳白色。另外如 *Eucoenogenes* sp. 之體形較爲細小，體色較前者暗褐。其雌成蟲體長約7公厘，展翅 15 公厘以下，雄者顯著較小，展翅僅 12 公厘，體色亦較暗，在兩者之翅上皆有彩斑之鱗粉光澤。蛹長6～7公厘老熟幼蟲長約 10 公厘。卵扁平薄膜狀，乳白透明，孵化前可見其黑色頭壳。其形態及大小

表一、 楊桃果實蛀蟲體形之大小

Table 1. Body size of *Eucoenogenes* sp. at various developmental stages (20 replications, u: mm)

Egg		Body length		Width of larval head capsule (Instar)					Pupal length		Adult wing span	
Length	Width	just hatching	full growth	1st	2nd	3rd	4th	5th	♀	♂	♀	♂
mean												
0.6	0.5	1.1	12.0	0.2	0.3	0.5	0.75	1.1	7.0	5.1	14.5	10.9
s.d.												
0	0.04	0.06	0.9	0.01	0.01	0.004	0.08	0.07	0.6	0.4	0.6	0.9

，詳見圖2之A、B及圖3與表一。

根據調查結果，楊桃果實蛀蟲之成蟲白天很少出現，夜間則在楊桃果實表面上產卵。有60% 之卵產在果瓣面上，其次多產在瓣菱或瓣谷部位。每次產一粒至數十粒，以 *Eucoenogenes* sp. 爲例，每次產卵最多可達136粒。一生可產卵1～8次，最多可產324個，一般之產卵情形見圖4。但於室內飼育之結果，因溫度範圍太大，故其產卵量有很大之變異，目前僅將產卵較多之20隻雌蟲的產卵數平均每雌爲120±96個，暫列於表二，日後將再補作定溫狀況下之產卵量。而其產卵有平均分散的現象，每個果實上僅產數至十多粒。幼蟲孵化後，由果實之蒂部、果瓣或尾端鑽蛀侵入果實內部爲害，在蛀孔外可見顆粒狀之褐色蟲糞。一般每個果實僅有一蟲爲害，只有少數會同時有2蟲在不同部位爲害，甚少發現有三蟲以上共同爲害同一果實者。若被害果太小而乾枯掉落時，其中發育未達成熟之幼蟲可再轉至鄰果繼續爲害，以完成其生活史。其爲害之高度以1～2公尺者爲多，1公尺以下或2公尺以上之果實被害略少。幼蟲老熟後則多會離開果實，就近在沙土、枝葉中或留在乾枯之果實內作繭化蛹。根據室內觀察結果，在總共78隻幼蟲中，其化蛹位置爬至乾燥之沙布上、乾枯枝葉上、乾果內、沙土表面及沙土中者，分別各佔47.5、3.8、3.8、3.8、6.4及38.5%。羽化時，蛹殼會有隨成蟲脫繭而出的現象（圖3E）。於實驗室（23～28°C）中飼育此兩種果實蛀蟲之結果，以30隻蟲所得之平均生活史中，各發育期之長短約爲卵期3～4天，幼蟲有5齡，幼蟲期共約13～26天，分別爲1齡2～3天，2齡3～4天，3齡2～4天，4齡3～7天，5齡3～8天。前蛹期2～3天，蛹期4～10天。成蟲壽命爲2～19天，完成一世代約需25～40天。初步觀察75對雌蟲每天之產卵量結果，依 Birch (1948) 之方法[8] 求出其繁殖潛能（表二），並可繪出其生命表曲線如圖5。

在全省各楊桃栽培區，只要是結果時期，則果實蛀蟲皆普徧發生。而其發生之種類與數量隨季節而有所變動，以發生較多之 *Eucoenogenes* sp. 爲例，其發生消長參見圖6。因爲如 *Cryptophlebia ombrodelta* 之寄主，除楊桃外尚有荔枝、阿勃勒（臘腸樹）、橙、豆科之決明屬及合歡屬等，其分佈又廣及臺灣、廣州、華北、日本、馬來西亞、印度及大洋洲等地[3]，而在本分所之澳洲胡桃上及柑桔園偶亦可發現到 *Eucoenogenes* sp 及 *C. ombrodelta* 之存在。又在崑士蘭之報告，*C. ombrodelta* 嚴重的爲害澳洲胡桃，於每年之10～2月發生最多，其已記錄之寄主竟達33種之多[10]。故其發生種類與數量之差異，是否受寄主、地域、生長季節與天候諸因素所影響，仍有待進一步研究。目前僅知寒冷季節發生較少，而在嘉義地區發現成蟲、幼蟲皆有越冬現象。各地區

表二、 楊桃果實蛀蟲在 23～28°C 下之繁殖潛能

Table 2. Reproductive properties of *Eucoenogenes* sp. reared on carambola in the laboratory at 23—28°C

Reproductive properties	Values	No. insects observed
Sex ratio (♀/♀+♂)	0.55	300
Longevity (days) ♀	11.0±3.5	75
♂	8.6±2.9	75
Preoviposition period (days)	6.2±2.2	56
Oviposition period (days)	3.1±2.7	56
Fecundity (eggs/♀)	120±96	20
Oviposition rate (%)	74.7	75



圖 1. 楊桃果實蛀蟲爲害狀。（A. 外觀，B. 內部切面）
Fig. 1. Damaged by the carambola fruit borer. (A. External view, B. Internal view)

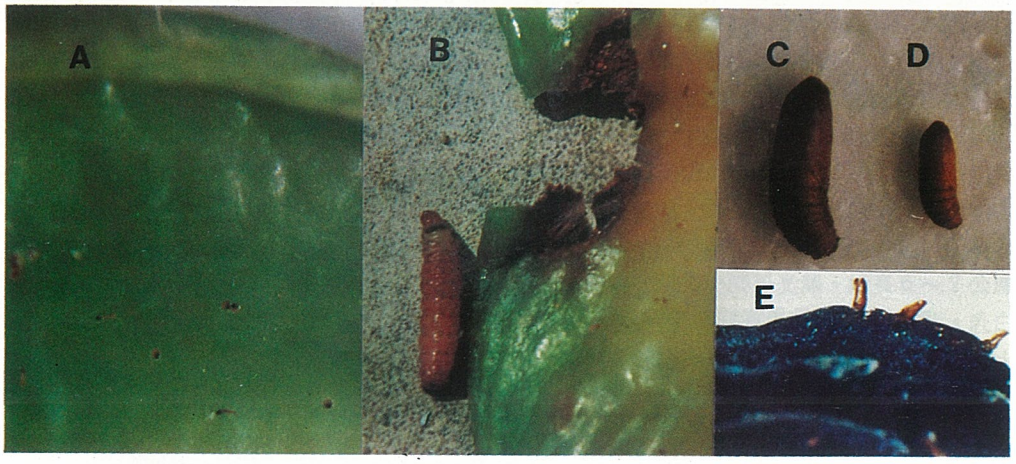


圖 3. 楊桃果實蛀蟲之卵，幼蟲及蛹。
A．正在孵化之卵及幼蟲　　B．老熟幼蟲
C．粗脚姬捲葉蛾之蛹　　D．*Eucoenogenes* SP. 之蛹
E．羽化留下之蛹壳。

Fig. 3. The egg, larvae and pupae of carambola fruit borer.
A. Egg and larvae just hatching
B. Full growth larvae
C. Pupae of *Cryptophlebia ombrodelta*
D. Pupae of *Eucoenogenes* sp.
E. Pupal capsule after emergencing

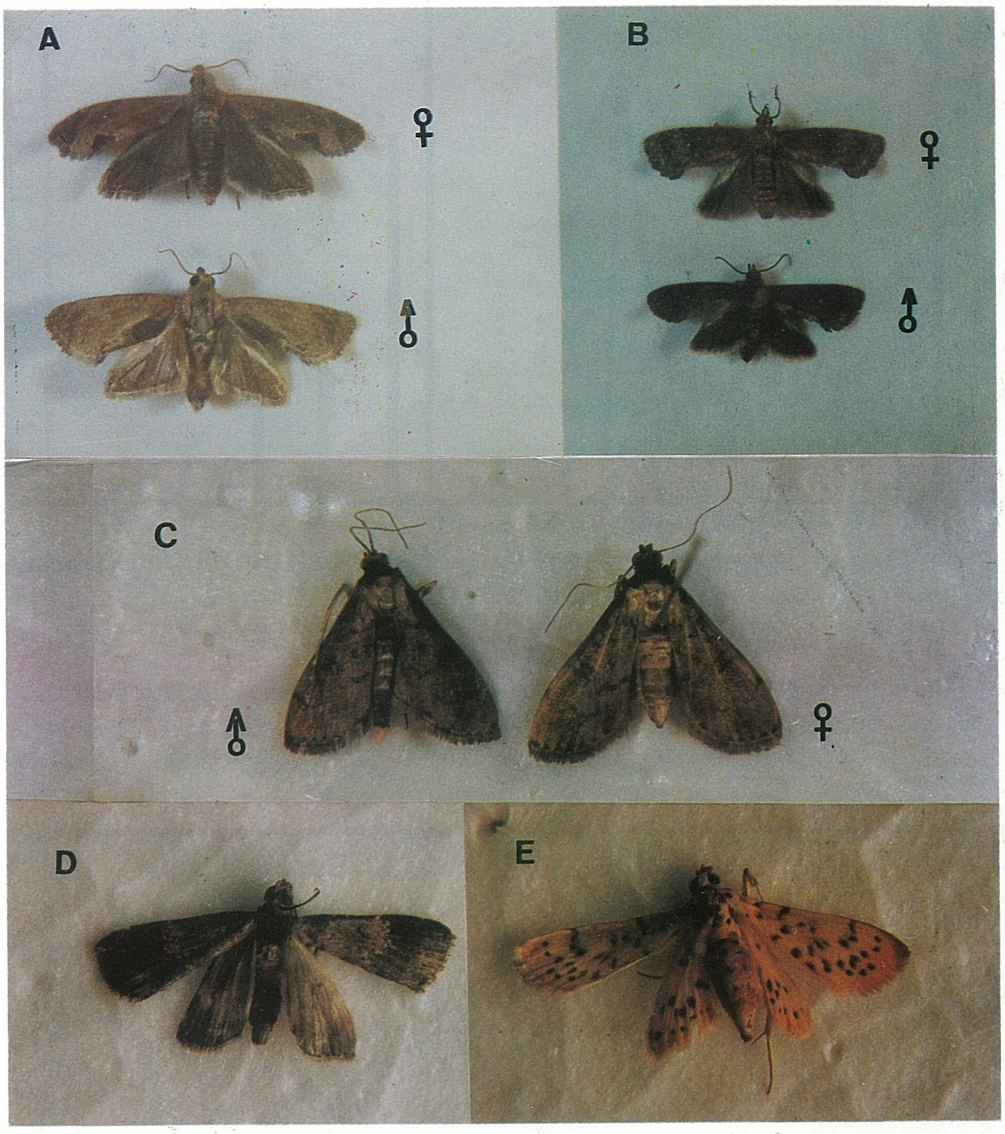


圖 2. 五種爲害楊桃之果實蛀蟲。
A：粗脚姬捲葉蛾 *C. ombrodelta.*
B：另一種姬捲葉蛾 *Eucoenogenes* sp.
C：一種螟蛾 *Sylepta* sp.
D, E：爲另外兩種。

Fig. 2. The species of carambola fruit borer.
A: *Cryptophlebia ombrodelta* Lower.
B: *Eucoenogenes* sp.
C: *Sylepta* sp.
D, E: the other two species.

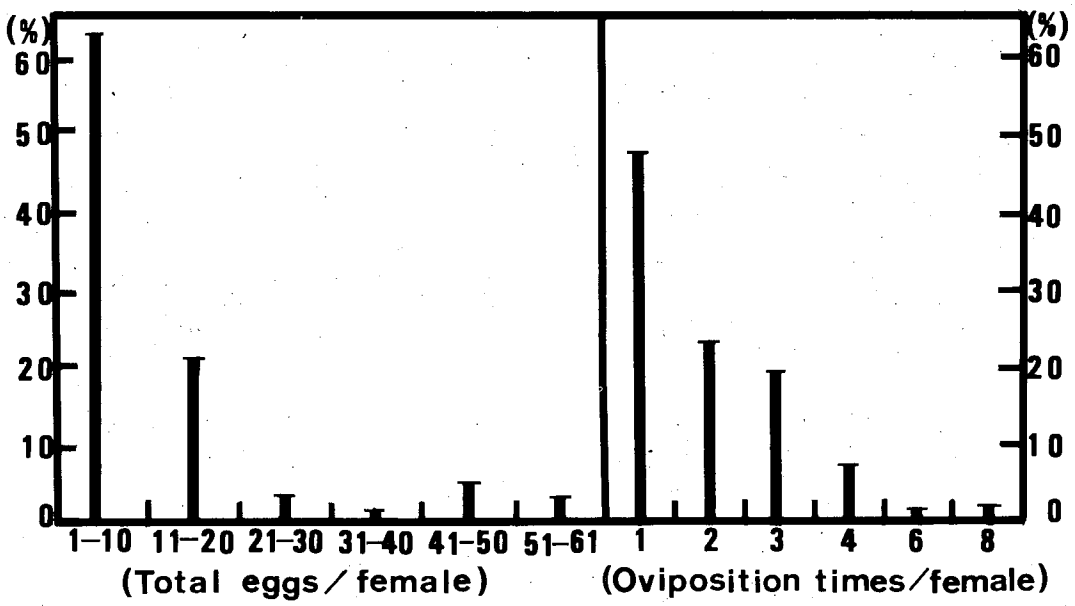


圖 4. 在 23～28°C 之室內楊桃果實蛀蟲的產卵情形。

Fig. 4. The oviposition situation of *Eucoenogenes* sp. in the laboratory at 23—28°C.

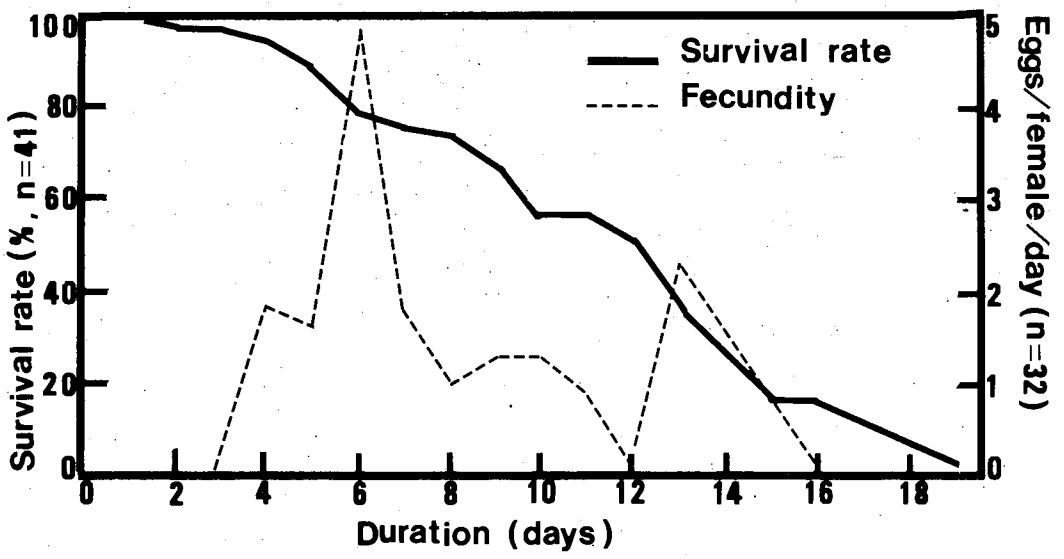


圖 5. 楊桃果實蛀蟲在 23～28°C 下之生命表曲線。

Fig. 5. Curves of survival rate and fecundity of age specific female of *Eucoenogenes* sp. reared on carambola in the laboratory at 23--28°C.

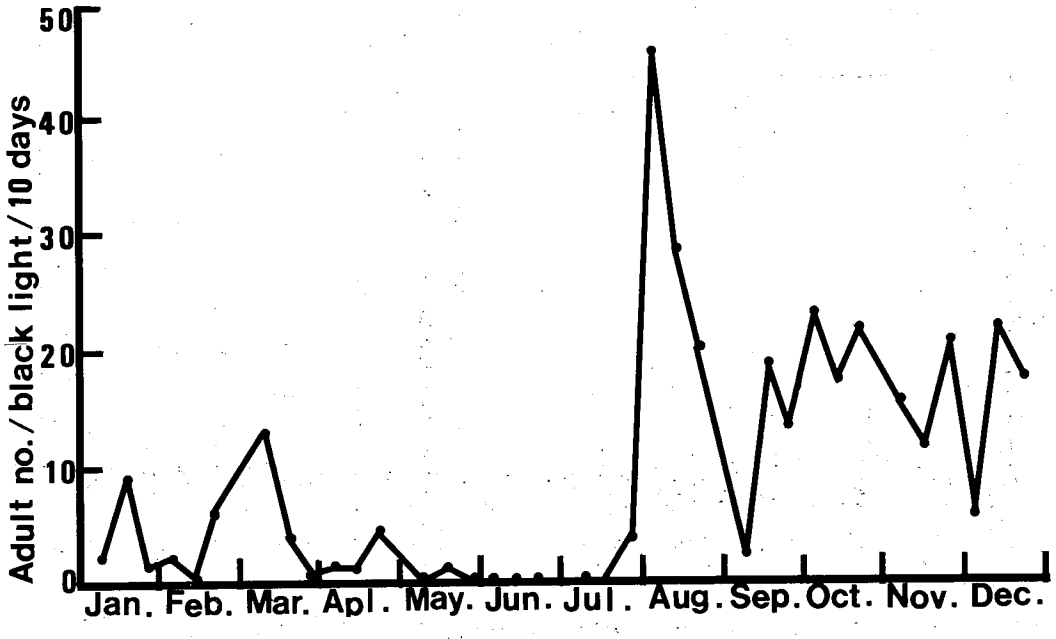


圖 6. 嘉義地區楊桃果實蛀蟲之棲群消長情形。

Fig. 6. The population fluctuation of the carambola fruit borer, *Eucoenogenes* sp. ih Chia-yi, 1984.

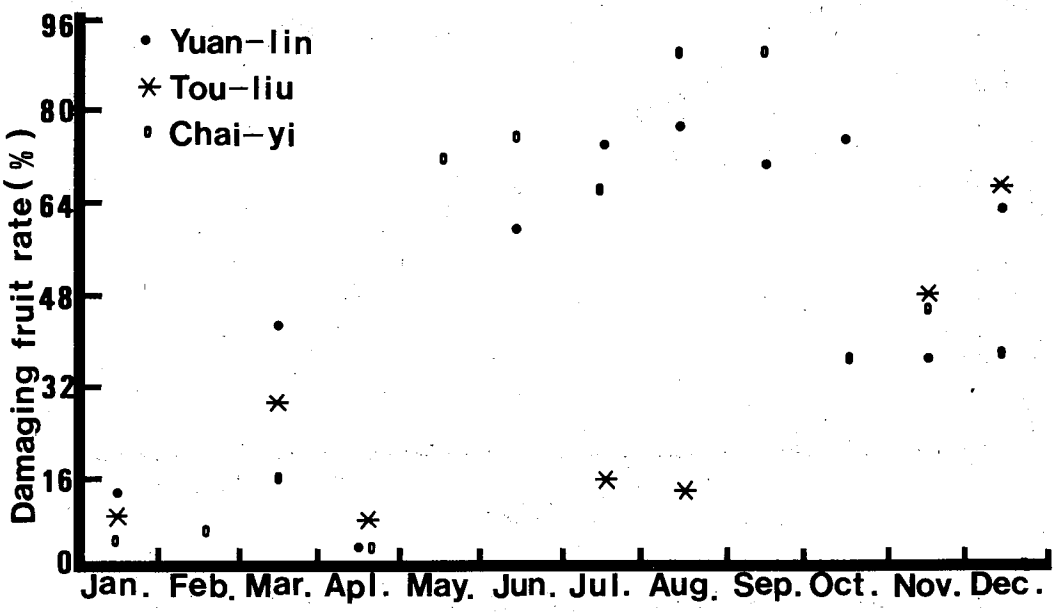


圖 7. 楊桃果實蛀蟲在不同地區之發生爲害情形。

Fig. 7. The occurrences of *Eucoenogenes* sp. larvae at three different places in 1984.

表三、 楊桃果實蛀蟲在不同地區之發生情形

Table 3. The occurrences of the carambola fruit borer in different regions (1984, 8. 20)

Region	Damaging fruit rate (%)	Having larvae rate (%)	*C. ombrodelta* : *Eucoenogenes* sp.
Yuan-lin	70	7.7	0.043
Tou-liu	7.5	25.6	0.075
Chai-yi	89	33.4	0.112

因果園栽培及管理方式不同，果實之受害率及被害果中含有幼蟲之百分率亦各有不同（圖7、表三）。另外在南部之楠西（73、11、20）、里港、潮洲（73、11、1）、中部之卓蘭及北部之宜蘭（73、12、2）等地調查結果，其被害率則各約爲百分之26、11、35、40及30等。一般以施藥並配合套袋防治之果園，發生爲害最少。

三、藥劑試驗

選用撲滅松、芬殺松、加保利、萬靈、加保扶、馬拉松及陶斯松等7種藥劑，先於實驗室（26～28°C，R H. 70% 以上，D：L＝10：14）對老熟幼蟲進行毒效測定。結果24小時後之校正（校正值＝處理組－CK）死亡率僅爲5～50%，其中以加保利、萬靈及加保扶之效果較佳。進一步將此7種藥劑，於田間進行防治試驗。其試驗設計爲每處理5棵楊桃，每週施藥一次，連續施四次。於每次噴藥前及第四次噴後7天，各調查被害率一次。每處理各計算100個樹上果之被害率（被害率＝被害果數/100），再以 Henderson (1955) 公式計算其防治率〔防治率＝$(1-\frac{Ta\times Cb}{Tb\times Ca})\times 100$〕[9]。初步結果列於表四，顯示芬殺松、加保利、加保扶及陶斯松效果較佳。第二次試驗選用芬殺松、加保利及陶斯松等三種藥劑，處理及調查方法等與初步篩選相同。其結果列於表五，顯示芬殺松、加保利及陶斯松之效果皆佳。就其爲害果實之習性觀之，應把握在幼果期即開始施藥，因此時不但能阻止成蟲來產卵，亦可殺死已產下之卵及剛孵化之幼蟲，故效果較佳。又由室內之毒效測定得知，若俟其幼蟲在果實內蛀食成長後，則各種藥劑皆無法獲得理想之功效。就初步之試驗結果觀之，假若於施用兩次藥劑後，再配合疏果、密封套袋，另再加掛誘蛾燈誘殺成蟲，並將被害果處理掉以減少蟲源，則必能達到最佳之防治效益。此等防治

表四、 果實蛀蟲藥劑防治試驗之初步結果

Table 4. The elementary results of chemical control for the carambola fruit borer in 1983

Pesticides	Dilution	Controlled rate (%)				
		15/10	22/10	29/10	4/11	X
50% Sumithion	1000×	9.6	3.3	4.3	28.5	11.4
50% Fenthion	1000×	22.5	1.6	70.1	37.1	32.8
85% Carbaryl	850×	29.0	15.0	60.1	13.1	29.3
24% Lannate	1000×	11.8	0	56.3	5.7	18.5
40.64% Furadan	1200×	17.2	0	46.4	36.9	25.1
50% Malathion	800×	12.9	0	60.8	10.6	21.1
40.8% Dursban	1200×	22.6	0	47.9	22.6	23.3

表五、 果實蛀蟲藥劑防治試驗之複選結果

Table 5. The secondary results of chemical control for the carambola fruit borer in 1983

Pesticides	Dilution	Controlled rate (%)				
		18/11	25/11	2/12	9/12	$\bar{X}$
50% Fenthion	750×	82.4	0	0	11.8	23.6
50% Fenthion	1500×	94.8	0	0	10.4	26.3
85% Carbaryl	500×	79.8	0	29.7	0	27.4
85% Carbaryl	1000×	74.7	0	0	23.5	24.6
40.8% Durshan	1000×	66.4	0	46.4	9.2	30.5
40.8% Dursban	2000×	62.6	35.2	43.8	0	35.4

試驗，仍在繼續觀察進行中。

討 論

楊桃果實蛀蟲在本省之發生為害雖然嚴重，但對其分類、形態、發生習性及基本生態與防治方面，在筆者之前尚未有人研究[4,5]。以往有人稱此等果實蛀蟲為東方果實蛾，亦僅提到其為害楊桃之果實而已[1,2]。有關其學名則都未有人提及，經向幾位專家前輩查詢亦不得要領。遍尋文獻結果，查得東方果蛾之學名為 *Grapholitha molesta*， 亦即為桃折心蟲，但亦非為本蟲， 僅是本蟲之相近種類而已[6,7]。最後煩請朱教授耀沂協助，送請日本專家鑑定結果，確定其學名為如上所述者。就目前果農所採用之噴藥及套袋防治方法觀之，雖然可以壓制果實蛀蟲之為害，然由於其僅憑經驗而盲目施行，或有選用藥劑不當或多有用藥過量，或套袋方法不對，或用藥部位偏差。例如根據試驗結果，以1～2公尺之高度較易施藥，而2公尺以上者防治效果顯著較差，僅為前者之五分之一。凡此等等，皆造成財力及人力上之莫大浪費。而有如本文上述田間防治試驗結果，由於果實蛀蟲成蟲之活動範圍大，在處理時對照區之密度亦會相對降低，故最高之平均防治率僅達百分之 35.4，但經連續 兩個月施藥後，已將果實之被害率由原先之 100% 降至 4～15% 間，確有顯著之防治效果。然而於加保利處理區却見有紅蜘猖獗發生。此外，在果園施行藥劑防治，亦應考慮到對人體之毒性及殘留毒問題，例如施用加保扶或萬靈是否合適？故農民對楊桃果實蛀蟲之發生習性若能徹底認識，並有效掌握防治適期與方法，則必能減少藥劑不確當之使用，而達最經濟、有效、安全之防治目的，此亦即為本研究之終極目標。

謝 辭

本試驗承前農發會重點計畫73農建-4.1產--78(7)經費支助。蒙臺大朱耀沂主任、林試所張玉珍技正及興大施劍鎏教授等協助鑑定標本。又試驗期間承林熹慧小姐協助試驗工作，文成復蒙本系鄭清煥主任及興大孫志寧教授審閱文稿，最後得石正人先生及時協助收集文獻等，僅此一併致謝。

引 用 文 獻

1. 王武彰。1982。楊桃栽培管理技術改進。豐年 32(10):14。
2. 未記名。1983。答東勢農友所寄楊桃病蟲害。興農半月刊特訊第 182 期。
3. 未記名。1981。中國蛾類圖鑑。科學出版社 pp. 40。
4. 何坤耀。1983。楊桃果實蛀蟲種類、發生習性及防治初報。植保會刊 25(4):293～294（論文摘要）。
5. 何坤耀。1984。楊桃果實蛀蟲田間生態及防治研究。73 農建-4.1-產-78(7) 年終報告（未發表）。
6. 易希陶。1971。經濟昆蟲學（下篇）臺四

版。國立編譯館出版。中正書局印行 p. 268～269。

7. 劉廷蔚、陳德能。1954。介紹一種新興無毒藥劑 Chlorthion。植病通訊 1(3):1～6。
8. Birch, L. C. 1948. The intrinsic rate of natural increase in an insect population. J. Anim. Ecol. 17:15-26.
9. Henderson, C. F. 1955. Test with acaricides against brown wheat mite. J. Econ. Entomol. 46:157-161.
10. Ironside, D. A. 1974. Biology of Macadamia nut borer (*Cryptophlebia ombrodelta* (Lower)). Queensland Jour. Agric. and Animal Sci., 31(3): 201-212.